

Guía fotográfica para el reconocimiento morfológico del Orden Trichoptera de la colección de insectos acuáticos (CIA) del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de hábitos tróficos en los maestros en formación del eje curricular Identidades y Contextos

Erika Arabel Achury Jiménez

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Biología

Bogotá D.C 2023-2

Guía fotográfica para el reconocimiento morfológico del Orden Trichoptera de la colección de insectos acuáticos (CIA) del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de hábitos tróficos en los maestros en formación del eje curricular Identidades y Contextos

Erika Arabel Achury Jiménez

Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de:

Licenciada en Biología

Directora:

Carolina Vargas Niño

Magister en Educación.

Línea de investigación: E.A.R.P

Enseñanza ambiental: Retos y Perspectivas

Grupo de investigación CASCADA

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Biología

Bogotá D.C 2023-2

Nota de aceptación.

Directora de trabajo de grado

Jurados

Jurados

Bogotá D.C- Colombia. 2023

DEDICATORIA

“Inútil explicar mis silencios.

En el fondo de mí hay siempre una espera primitiva de un cambio mágico. (Una noche se romperán los espejos, arderán las que fui y cuando despierte, seré la heredera de mi cadáver.) Estoy tan cansada de mis antiguos temores y terrores que no me atrevo ni a comunicarlos ni a decirlos.”

Alejandra Pizarnik, carta a León Ostrov



*A mi familia, amigos
Compañeros y maestros*

生き甲斐

AGRADECIMIENTOS

Parte de mi recorrido por este camino estuvo enmarcado por miles de momentos significativos, momentos de mucha luz y alegría pero también de mucha oscuridad y miedos...ahora puedo decir que son esas experiencias las que me han permitido ser la mejor versión de mí, puedo mirar hacia atrás y decirle a mi niña interior que lo ¡hemos logrado!, y que este triunfo no es solo por y para ella, sino por todos los que siempre le dijeron que no se rindiera y que el cierre de esta etapa sería el inicio de su propia historia, una historia donde ella sería la protagonista porque desde la convicción y el amor, ella ha elegido vivir a su manera... Tenían razón.

A ti madre querida Patricia Jiménez por tantos años de dedicación y amor incondicional, a ti que con esfuerzo y lucha has trabajado tanto por que mis hermanas y yo logremos nuestros sueños por encima de todo lo que a ti te pueda aquejar en silencio, porque más allá de tus tristezas y frustraciones siempre has dado una sonrisa y un hombro cuando lo hemos necesitado.

A mi padre Santiago Achury por intentarlo todo, (muy a su manera, al estilo Achury) porque yo fuera una mujer feliz, porque independientemente de las situaciones que hemos vivido y chocado, siempre he sido la niña de sus ojos, su niña bonita... Por esos bellos recuerdos a los que siempre me aferro para entender que soy una mujer merecedora, y que el merecimiento nace desde la reconciliación con la figura paterna.

A mi hermana Astrid Achury por ser mi primera maestra, por apoyarme en aquellas tareas del colegio que no entendía, por trasnochar conmigo preparando esos trabajos que me costaba tanto hacer sola, por ser mi amiga y guiarme por este hermoso camino de la docencia, siempre he tenido claro que independientemente de los países y las fronteras que nos alejan, estas siempre junto a mí porque serás mi "nana" toda la vida.

A mi hermana Diana Achury por su templanza, por ser también mi compañera de trabajo, por envolverme en el mundo de los libros, por motivarme a aprender más, a leer más, por su paciencia en introducirme en el arte de entender que somos lo que leemos y leemos lo que necesitamos para escapar de los momentos hostiles, porque yo creo fielmente en su capacidad para mejorarlo todo desde la entrega por su trabajo que la caracteriza tanto, por dar siempre lo mejor de ella en todo sin esperar nada.

A mi querido amigo y colega Cristian Parra por abrirme las puertas de su hogar, por confiarme sus momentos mas alegres y más tristes, por escucharme y dejarme escucharlo cuando más lo hemos necesitado, por querer hacer de cada momento el más importante de nuestras vidas, por hacer de nuestra amistad uno de los sucesos mas bonitos de este recorrido, por celebrar juntos los triunfos del otro.

A mi apreciado amigo Brayan Sierra por ser paz en momentos de caos, por su dedicación y perfección en todo, por ser un amigo capaz de lograr aquello que se propone, aunque se sienta agotado de la rutina y el panorama se muestre distinto, por todo su esfuerzo y dedicación de mantener a su familia cerca.

A mi querida conexión “laotong,” Katherin Saiz por salvarnos en momentos decisivos de nuestras vidas, por ser mi compañera de viaje y aventuras, por demostrarme que el vínculo entre mujeres es lo más maravilloso que nos puede ocurrir y nos vincula a ser un todo con Dios y el universo, por acompañarnos juntas en nuestra sanación con la feminidad, por ser el refugio de la otra cuando la confusión y los miedos nos atormentan, por ser magia.

A mi estimada amiga Carolina Rodríguez Tafur por su entrega y dedicación a todo lo que hace, por despertarse cada día con el deseo de hacer lo imposible por ser una mujer feliz, por tener esa búsqueda imparable de su propio bienestar y felicidad que me contagian y me hacen entender que al que ama la vida le va bien, porque la voluntad permite decidir con plena libertad lo que se desea hoy mañana y siempre.

A mi linda amiga de la infancia Angela Cárdenas por su lealtad incondicional durante estos casi 16 años, por su deseo de superarse cada vez más todos los días, por ser uno de los recuerdos mas maravillosos de mi infancia, por traer a mi vida el mejor regalo y compañía que ahora nos ve desde algún otro lugar... Ramón, al cual llevaré siempre en mi corazón desde el amor y la libertad que trasciende todos los planos.

A mi amado y también colega David González por ser parte implícita de este recorrido de 6 años dentro de la Universidad, la cual es testigo de ese amor que se nos dio, por convertirse en mi amigo y compañero de vida, por coincidir en este plano desde el amor a la biología, los insectos, y la educación, por el respeto y la lealtad, por deconstruirnos como pareja para llevar una relación orgánica y sincera, por cada paso que queremos dar juntos.

A la profesora Carolina Vargas por su apoyo incondicional para este proyecto de investigación, por creer en mi para poderlo llevar a cabo, por brindarme perspectivas diferentes de la educación, por ser aquella profesora la cual siempre he admirado y por lo cual confié plenamente el desarrollo de este proyecto, porque dentro de mis mayores deseos después de culminar esta maravillosa etapa es volver a coincidir... Eternamente agradecida.

A gloriosa Universidad Pedagógica Nacional y al cuerpo docente del eje curricular Identidades y Contextos del departamento de Biología, por otorgarme el espacio de ejecutar el proyecto investigativo y brindarme la hermosa experiencia de dictar clases en aquellas aulas en las que alguna vez fui estudiante.

Para todos ustedes infinitas gracias por ser parte de este increíble recorrido.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE IMÁGENES	9
INTRODUCCIÓN	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
PREGUNTA PROBLEMA	16
OBJETIVOS	16
Objetivo general.....	16
Objetivos específicos	16
JUSTIFICACIÓN	16
ANTECEDENTES	19
Antecedentes internacionales.....	19
Antecedentes nacionales.....	21
Antecedentes locales.....	24
MARCO TEÓRICO	28
Colecciones biológicas.....	28
Estrategia didáctica.....	29
Macroinvertebrados.....	30
Trichoptera.....	31
Hábitos tróficos.....	32
Fotografía.....	35
MARCO METODOLÓGICO	35
<u>Fase 1: Indagación de conocimientos previos</u>	35
<u>Fase 2: Elaboración de la guía fotográfica</u>	37

<u>Fase 3: Implementación de la guía fotográfica</u>	37
ANALISIS Y RESULTADOS	38
<u>Fase 1: Indagación de conocimientos previos</u>	38
Momento 1: <i>Aplicación de encuesta</i>	39
Tabla de categoría Morfología.....	39
Tabla de categoría hábitos tróficos.....	41
Tabla de categoría fotografía.....	43
Tabla de categoría Trichoptera.....	45
Tabla de categoría Estrategia Didáctica.....	47
Tabla de resumen.....	49
<u>Fase 2: Elaboración de la guía fotográfica</u>	50
Momento 1: <i>Toma fotográfica</i>	50
Momento 2: <i>Referentes Bibliográficos</i>	52
Momento 3: <i>Diseño de la guía fotográfica</i>	52
<u>Fase 3: Implementación de la guía fotográfica</u>	57
Momento 1: <i>Explicación teórica</i>	57
Momento 2: <i>Laboratorio de reconocimiento</i>	58
Momento 3: <i>Practica en campo</i>	64
<u>Fase 4: Análisis y resultados</u>	70
CONCLUSIONES	80
ANEXOS	81
BIBLIOGRAFIA	101

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 ORDEN TRICHOPTERA.....	32
TABLA 2 HÁBITOS TRÓFICOS DEL ORDEN TRICHOPTERA.....	34
TABLA 3 TABLA DE CATEGORÍA “MORFOLOGÍA”	40
TABLA 4 TABLA DE CATEGORÍA “HÁBITOS TRÓFICOS”	42
TABLA 5 TABLA DE CATEGORÍA “FOTOGRAFÍA”	44
TABLA 6 TABLA DE CATEGORÍA “TRICHOPTERA”	46
TABLA 7 TABLA DE CATEGORÍA “ESTRATEGIA DIDÁCTICA”	48
TABLA 8 TABLA DE RESUMEN POR CATEGORÍAS	50
TABLA 9 CATEGORÍA CLARIDAD EN LAS IMÁGENES DE LA GUÍA FOTOGRÁFICA.....	71
TABLA 10 CATEGORÍA DE CONTENIDO DE LA INFORMACIÓN DE LA GUÍA FOTOGRÁFICA....	72
TABLA 11 CLARIDAD FRENTE AL RECONOCIMIENTO DEL ORDEN TRICHOPTERA TABLA	73
12 CONTRIBUCIÓN COMO ESTRATEGIA DIDACTICA EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	74
TABLA 13 ASPECTOS DIDÁCTICOS CONTRIBUTIVOS POR PARTE DE LA GUÍA FOTOGRÁFICA	75
TABLA 14 FORTALEZAS DE LA GUÍA FOTOGRÁFICA	77
TABLA 15 DEBILIDADES DE LA GUÍA FOTOGRÁFICA	78
TABLA 16 ELEMENTOS DE LA GUÍA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA	79

LISTA DE IMAGENES

IMAGEN 1 ADAPTADOR DE LENTE PARA FOTOGRAFÍAS.....	51
IMAGEN 2 INFORMACIÓN DE CURADURÍA DE MUESTRAS.....	52
IMAGEN 3 HABITO TRÓFICO POR FAMILIA	IMAGEN 4
CARÁCTER CLAVE POR FAMILIA	53
IMAGEN 5 PÁGINA DE NAVEGACIÓN.....	54
IMAGEN 6 CARÁCTER CLAVE EN COLOR ROJO	IMAGEN 7 CARÁCTER
CLAVE EN COLOR ROJO	55
IMAGEN 8 PÁGINA DE FINALIZACIÓN DE LA GUÍA.....	56
IMAGEN 9 CLASE TEÓRICA ESTUDIANTES EJE CURRICULAR IDENTIDADES Y CONTEXTOS.	58
IMAGEN 10 ESTUDIANTES CON MATERIALES PREVIO AL LABORATORIO	59
IMAGEN 11 MUESTRAS CIA UPN	59
IMAGEN 12 ELABORACIÓN DE ILUSTRACIONES DE LOS ORGANISMOS CON	
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	60
IMAGEN13 ELABORACIÓN DE ILUSTRACIONES DE LOS ORGANISMOS CON CARACTERÍSTICAS	
MORFOLÓGICAS	60
IMAGEN14 ELABORACIÓN DE ILUSTRACIONES DE LOS ORGANISMOS CON CARACTERÍSTICAS	
MORFOLÓGICAS	61
IMAGEN 15 ILUSTRACIÓN ORDEN TRICHOPTERA	62
IMAGEN 16 ILUSTRACIÓN ORDEN TRICHOPTERA	62
IMAGEN 17 ILUSTRACIÓN ORDEN TRICHOPTERA	IMAGEN 18
ILUSTRACIÓN ORDEN TRICHOPTERA	62
IMAGEN 19 RESPUESTAS CUESTIONARIO LABORATORIO	IMAGEN 20
RESPUESTAS CUESTIONARIO LABORATORIO.....	63
IMAGEN 21 RESPUESTAS CUESTIONARIO LABORATORIO	IMAGEN 22
RESPUESTAS CUESTIONARIO LABORATORIO.....	64
IMAGEN 23 RESPUESTAS CUESTIONARIO LABORATORIO.....	64
IMAGEN 24 DOCUMENTO SALIDA DE CAMPO (MACROINVERTEBRADOS).....	65
IMAGEN 25 IDENTIFICACIÓN DE ORGANISMOS EN CAMPO	IMAGEN 26 IDENTIFICACIÓN
DE ORGANISMOS EN CAMPO	66
IMAGEN 27 MACROINVERTEBRADOS VISTOS EN CAMPO	IMAGEN 28
MACROINVERTEBRADOS VISTOS EN CAMPO	66
IMAGEN 29 TRICHOPTERA VISTO EN CAMPO	IMAGEN 30
COLEOPTERA VISTO EN CAMPO.....	67
IMAGEN 31 REFUGIO VISTO EN CAMPO ...	IMAGEN 32 PLECOPTERA VISTO DE CAMPO

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo nace a partir del interés en una aproximación con las colecciones biológicas, específicamente con la colección de insectos acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, la cual, a partir de muestras fotográficas, puede encaminar a los futuros licenciados en biología de primer semestre a poder articular lo teórico con ayuda de la imagen para contrastar y/ o comparar con las observaciones a nivel morfológico, logrando resaltar aspectos claves dentro de la morfología de los insectos acuáticos, en este caso del orden Trichoptera con su funcionalidad con los hábitos tróficos dentro del contexto que se puede llegar a dar en diferentes escenarios de educación.

El planteamiento potencial didáctico que conlleva la imagen, en este caso la imagen fotográfica para el reconocimiento de estructuras morfológicas dentro de la biología, focaliza a la imagen como una estrategia de suma importancia en la enseñanza permitiendo de crear significados dentro y fuera del aula.

En ese sentido los maestros en formación de la licenciatura en Biología deben responder a las diferentes necesidades del sistema educativo del país, por lo cual, se hace indispensable que desde la academia se fortalezca una proyección social, resaltando que dentro del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, se generan escenarios de participación y de producción de conocimiento con la ayuda de los diferentes grupos de investigación, donde al lograr articular las diferentes estrategias didácticas que se generan con las prácticas pedagógicas y trabajos de grado de los estudiantes, sea posible concebir distintas formas de orientar el aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anterior, desde el eje curricular Identidades y Contextos que se cursa durante el primer semestre de la licenciatura en Biología, se brinda espacios de aprendizaje como lo es la salida de campo al parque natural Chicaque, donde se hace un trabajo integral, que incluye una clase en laboratorio previo a la salida, donde los maestros en formación tienen el espacio para tener un primer acercamiento con los organismos, observando sus características morfológicas más generales al igual que sus hábitos tróficos. A partir de esto se aborda información referente a los tipos de ecosistemas, donde se pueden encontrar los organismos y, posterior a eso, ya en la salida se aborda una práctica en aguas, donde se hace un reconocimiento morfológico de los insectos que, articulado con las colecciones biológicas, pueden posibilitar el desarrollo de proyectos que vinculen a los maestros en formación y a la mejora de conocimiento dentro del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.

Así pues, surge la pregunta ¿Qué elementos de la guía fotográfica del CIA del departamento de biología como estrategia didáctica posibilitan la enseñanza-aprendizaje de hábitos tróficos de los Trichoptera con los maestros en formación del eje curricular identidades y contextos?

En relación con lo anterior se plantea un objetivo general el cual pretende *Identificar qué elementos de la guía fotográfica del CIA del departamento de biología como estrategia didáctica posibilitan la enseñanza-aprendizaje de hábitos tróficos de los Trichoptera con los maestros en formación del eje curricular identidades y contextos* y tres objetivos específicos los cuales responderán a diferentes momentos durante la implementación metodológica.

Para llevar a cabo lo anteriormente mencionado se pretende aproximar a los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos de la Universidad Pedagógica Nacional, con el Orden Trichoptera, dando así la comprensión de los diferentes conceptos que abordan el reconocimiento morfológico del orden, esto a partir de una **investigación cualitativa educativa**, la cual posibilita proponer y comprender qué tipo de relación se puede dar entre diferentes formas, como lo son en este caso la guía fotográfica como estrategia didáctica dentro de la enseñanza aprendizaje de los hábitos tróficos.

En ese sentido se da un **enfoque interpretativo hermenéutico** en el cual, “La hermenéutica nos proporciona una teoría pedagógica, porque explica el papel de la educación en la formación de las personas como seres humanos, y una metodología, porque indica el procedimiento para realizar una interpretación profunda de las prácticas culturales en la acción pedagógica; ambas, teoría y metodología, pueden servir para trabajar los contenidos escolares, con una actitud que permite indagar en una realidad de diferencias y singularidades, debidas a las múltiples convergencias culturales históricamente enlazadas, aunque con desigualdad de oportunidades de ser consideradas como válidas en la educación. Ello es posible porque la relación de conocimiento hermenéutico se establece de manera intersubjetiva, no en la relación positivista sujeto-objeto.” Robledo (2019). De manera alterna, esto pretende determinar también la comprensión de conceptos o fenómenos, la cual exprese la relación que puede darse entre la guía fotografía como estrategia didáctica y la enseñanza-aprendizaje de hábitos tróficos del orden Trichoptera.

Por lo anterior, se precisa de tres fases, la primera que consta de *Indagar los conocimientos previos de los estudiantes del eje curricular Identidades y contextos acerca de la morfología, hábitos tróficos fotografía, Trichoptera y estrategia didáctica*, para la cual se precisó de un único momento el cual estuvo enmarcado por la aplicación de una encuesta, cuyo objetivo es indagar acerca de los conocimientos previos con los que contaban los estudiantes del eje curricular Identidades y contextos, acerca de los conceptos claves que enmarcan el presente proyecto y que fueron sistematizados a través de una tabla de categorías las cuales son obtenidas a partir de ser aquellas respuestas más recurrentes en la encuesta de indagación desarrollada por parte de los estudiantes.

La segunda fase fue la de *elaborar la guía fotográfica a partir de tomas fotográficas dentro de la CIA del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional del orden Trichoptera para establecer su relación con los hábitos tróficos*,

esta consta de muestras fotográficas dentro de la Colección de Insectos Acuáticos (CIA) de la Universidad Pedagógica Nacional donde se identificaron algunas familias del orden Trichoptera tomando el carácter clave de cada organismo por familia y, determinado una representación particular a partir del hábito trófico en contraste con la información de la etiqueta de cada muestra.

Por otra parte se realizó revisión bibliográfica como lo fue *La guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquía* de Gabriel Roldán Pérez (1996) y el libro *Larvae of the North America Caddisfly Genera (Trichoptera)* de Glenn B. Wiggins (1977), cuyo propósito consistió en añadir Información frente a generalidades del Orden Trichoptera, biología, ecología/hábitos tróficos y taxonomía que permitiera un acercamiento más específico frente a características propias de estos organismos.

La estructura de la guía consta de una portada, índice, introducción, página de navegación, generalidades del orden, biología, ecología/hábitos tróficos, taxonomía y un total de nueve familias las cuales cuentan con una página de información frente a su posición dentro de la cadena trófica y diferentes muestras fotográficas de organismos que resaltan el carácter clave a nivel morfológico de ese hábito trófico.

Para la tercera fase la cual se basó en *implementar la guía fotográfica con los estudiantes del eje curricular identidades y contextos identificando qué elementos aportan al reconocimiento morfológico y de hábitos tróficos del orden Trichoptera*, que consta de cuatro momentos, el primero de explicación teórica y presentación de la guía fotográfica con los estudiantes, el segundo de una práctica de laboratorio para el reconocimiento de características morfológicas y de hábitos tróficos de diferentes muestras de macroinvertebrados , el tercero de practica en aguas dentro de la salida de campo al Parque Nacional Chicaque con el

uso de la guía fotográfica y el cuarto momento de análisis y resultado a partir de una encuesta final de pertinencia frente a la Guía fotográfica.

Finalmente se obtiene como resultado que la gua fotográfica del orden Trichoptera cuenta con funcionalidad al familiarizar a los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos con las colecciones biológicas, específicamente con la colección de insectos acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir de muestras fotográficas, que encaminen a los futuros Licenciados en biología de primer semestre a poder articular lo teórico con ayuda de la imagen para contrastar y / o comparar con las observaciones a nivel morfológico logrando vincular aspectos claves dentro de la morfología de insectos acuáticos, en este caso del orden Trichoptera con su funcionalidad con los hábitos tróficos dentro del contexto que se dio dentro de la salida de campo al parque Natural Chicaque.

Las imágenes fotográficas recopiladas dentro de la CIA no solo sirven como material de identificación y de estudio, sino que también proporcionan una visión más holística de los comportamientos y entornos asociados con el orden Trichoptera, por lo que la guía fotográfica se convierte así, en una valiosa estrategia didáctica que no solo puede beneficiar a un eje curricular específico sino a toda la comunidad universitaria

La implementación exitosa de la Guía fotográfica con los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos no solo cumple con el objetivo de reconocer morfológicamente y comprender los hábitos tróficos del orden Trichoptera, sino que también destaca el poder de la enseñanza-aprendizaje al involucrar directamente a los estudiantes en la observación y análisis de las fotografías, promoviendo un aprendizaje activo que va más allá de la teoría.

La guía fotográfica del orden Trichoptera es una estrategia didáctica valiosa que facilita una conexión entre la teoría y la aplicación práctica, fortaleciendo la comprensión y retención de los conceptos clave. Este enfoque participativo no solo mejora la capacidad de los estudiantes para identificar elementos morfológicos y de hábitos tróficos, sino que también estimula su interés y curiosidad por el tema.

PLANTEAMIENTO PROBLEMA.

Es importante resaltar que Colombia tiene el privilegio de encontrarse en el trópico, justo en el ecuador, y contar con relieves elevados en los que aparecen diferentes climas y prosperan diversos organismos y ecosistemas, por lo que al país se le considera uno de los más ricos y biodiversos.

Por lo anterior, Colombia se encuentra ubicada en la subregión andina, a partir de eso se han realizado varios estudios en términos de la fauna de los Trichoptera, más sin embargo solo se ha publicado uno de los trabajos taxonómico en el país, específicamente en el departamento de Antioquia el cual fue publicado por Flint (1991). Con la ayuda de esta publicación, se determinó la presencia de 124 especies en la región.

Es por esto que se puede resaltar que “Trichoptera es el orden de insectos cuyas alas, principalmente las anteriores, están cubiertas por pelos (del griego “trichos” = pelos, “pteron” = ala, (ala con pelos”), y que presentan metamorfosis completa (holometámorfos). Las formas inmaduras (huevo, larva pupa) son generalmente acuáticas y se encuentran comúnmente en ríos, riachuelos, cascadas y lagos. Es considerado el orden más importante de insectos acuáticos por la diversidad, abundancia y distribución biogeográfica de sus especies. Está presente en los ecosistemas acuáticos de todas las regiones

biogeográficas, excepto en la Antártida, desempeñando un papel trófico fundamental en dichos ecosistemas”. (Merrit & Cummins 1996, como se citó en Muñoz Quesada 2000).

El catálogo más actualizado y completo del orden Trichoptera para la región Neotropical (Flint et al. 1999) registró 2.196 nombres o especies válidas (incluyendo 18 subespecies) y 21 especies fósiles, clasificadas en 154 géneros (uno de ellos fósil) y 24 familias. Este trabajo documentó para Colombia, 205 especies válidas (incluyendo la subespecie) (9%), agrupadas en 45 géneros y 13 familias. (Muñoz Quesada, 2000).

Al hablar de morfología y hábitos tróficos, “los tricópteros constituyen un elemento importante en el flujo de energía y en la dinámica de nutrientes de los ambientes acuáticos debido a que sus larvas despliegan una diversidad amplia de adaptaciones tróficas y explotan una gran variedad de microhábitats.” (Reynaga C) (2009). Lograr familiarizar esto con las colecciones biológicas, específicamente con la colección de insectos acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir de muestras fotográficas, encamina a los futuros licenciados en biología de primer semestre a poder articular lo teórico con ayuda de la imagen para contrastar y/ o comparar con las observaciones a nivel morfológico logrando articular aspectos claves dentro de la morfología de los insectos acuáticos, en este caso del orden Trichoptera con su funcionalidad con los hábitos tróficos dentro del contexto que se puede llegar a dar dentro de la salida de campo al Parque Natural Chicaque.

“El método de asignación de especies a grupos funcionales tróficos está basado sobre la asociación entre los mecanismos morfológicos y de comportamiento alimentario y el tipo de alimento ingerido, y permite agrupar a los insectos acuáticos en las categorías de colectores (recolectores y filtradores), trituradores, raspadores y depredadores. Una de sus ventajas es su capacidad para representar la dependencia de la comunidad lítica hacia recursos alimenticios particulares, lo cual permite detectar tanto los patrones de cambio que suceden a lo largo del sistema lítico, desde la zona de cabecera hasta los tramos inferiores” (Vannote et al. 1980) citado en (Reynaga C) (2009)

Teniendo en cuenta esto, las colecciones biológicas, Patrimonio Estratégico de la Nación, son conjuntos de ejemplares de la biodiversidad preservados en condiciones especiales para asegurar su duración en el tiempo. Deben estar debidamente catalogados y organizados taxonómicamente según protocolos específicos.

Asimismo, para ser útiles en investigaciones científicas y apoyar la toma de decisiones, los especímenes deben contar con una información mínima asociada: datos taxonómicos detallados, la localidad y la fecha en la que fueron colectados y el nombre de la persona que hizo la recolección, entre otros. (Sistema de

Investigación sobre la Biodiversidad Colombiana (SIB)(s.f). Teniendo en cuenta la gran diversidad a nivel de insectos con los que cuenta Colombia, las colecciones biológicas son una fuente importante por la información que pueden aportar dentro de los campos de la biología, la investigación y la enseñanza de las ciencias.

Las colecciones biológicas, bibliotecas de vida, cumplen un papel fundamental para la conservación del patrimonio biológico de nuestro país. Durante más de 200 años, han promovido el conocimiento de las especies que habitan en nuestro territorio y han dado a conocer las formas en las que podemos emplear nuestra biodiversidad de una manera sostenible mediante el apoyo a investigaciones científicas. (Sistema de Investigación sobre la Biodiversidad Colombiana (SIB)) (s.f).

Por lo anterior, se hace necesario resaltar la importancia de correlacionar al hombre con la naturaleza dentro de los territorios con ayuda de estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje que aporten al desarrollo óptimo de las salidas de campo como parte fundamental en el desarrollo de los futuros licenciados en biología. Es aquí donde el maestro juega un papel importante siendo el pionero en posibilitar a través de las prácticas pedagógicas, trabajos de grado e investigaciones un paso a la formación del aprendizaje con ayuda de las ideas previas de los estudiantes, la experiencia que ellos tienen dentro de su entorno y la reflexión transformadora que permita visibilizar la biología y la educación desde nuevos horizontes y escenarios.

El uso de la fotografía, repercute en las posibilidades de utilización de las imágenes en el contexto del aula, las cuales cotidianamente son seleccionadas por los profesores para que los estudiantes aprendan a partir de ellas. Es un cambio en las prácticas de aprendizaje y de enseñanza, prácticas semióticas del ámbito escolar, lo que nos obliga a mirar con más detenimiento las posibilidades de crear significado de manera intencionada por parte de los profesores en la mediación pedagógica. (Manghi, D. y Haas, V. (2015).

El planteamiento potencial didáctico que conlleva la imagen, en este caso la imagen fotográfica para el reconocimiento de estructuras morfológicas dentro de la biología, focaliza a la imagen como una estrategia de suma importancia en la enseñanza permitiendo crea significados dentro y fuera del aula.

La fotografía permite unir un conjunto de posibilidades para las distintas ramas de la biología, ya sea dentro de los ámbitos de la investigación o su enseñanza al extraer información valiosa para el avance de las ciencias y la educación. Por consiguiente, la elaboración de una guía fotográfica a partir de un trabajo mancomunado con las salidas de campo, espacios electivos, voluntariados, ejes curriculares y la colección de insectos acuáticos de la UPN, pueden aportar al desarrollo y aprendizaje de los maestros en formación de la licenciatura en biología, un acercamiento desde otros escenarios no convencionales de educación,

permitiendo determinar los elementos didácticos que a partir de esa actividad se puedan vincular al aprendizaje de los estudiantes de la licenciatura.

Se hace de suma importancia que a partir de los espacios que brinda el grupo de investigación CASCADA de la Universidad pedagógica Nacional, se logren abordar prácticas que aporten en temas como es la sensibilización en el uso sostenible de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad, el bienestar animal y la contribución en la construcción de nuevas formas de correlacionarnos con la naturaleza desde la enseñanza de la vida, lo vivo y lo ambiental desde lo educativo, a partir de estrategias didácticas metodológicas que permitan mostrar la importancia de poner en práctica la enseñanza y la construcción de conocimiento. (CASCADA. (s.f)) Así pues, resulta de gran interés abordar el estudio de diferentes organismos dentro de la clase insecta, no solo desde el ámbito biológico sino a nivel de lo educativo, en el que se hace necesario empezar a considerar la importancia de resignificar las concepciones que se tiene acerca de los insectos.

Pregunta problema: ¿Qué elementos de la guía fotográfica del CIA del departamento de biología como estrategia didáctica posibilitan la enseñanza-aprendizaje de hábitos tróficos de los Trichoptera con los maestros en formación del eje curricular identidades y contextos?

Objetivos

Objetivo general: Identificar qué elementos de la guía fotográfica del CIA del departamento de biología como estrategia didáctica posibilitan la enseñanza-aprendizaje de hábitos tróficos de los Trichoptera con los maestros en formación del eje curricular identidades y contextos

Objetivos específicos:

1. Indagar los conocimientos previos de los estudiantes del eje curricular Identidades y contextos acerca de la morfología, hábitos tróficos fotografía, Trichoptera y estrategia didáctica.
2. Elaborar la guía a partir de tomas fotográficas dentro de la CIA del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional del orden Trichoptera para establecer su relación con los hábitos tróficos.

3. Implementar la guía fotográfica con los estudiantes del eje curricular identidades y contextos identificando qué elementos aportan al reconocimiento morfológico y de hábitos tróficos del orden Trichoptera.

Justificación:

Para entender un poco mejor los elementos que van a enmarcar el trabajo de grado, es importante mencionar que “El Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, impulsa la construcción del proyecto político pedagógico de la educación colombiana y tiene como misión la formación de maestros en biología y saberes afines, mediante la generación, aplicación y divulgación de saberes pedagógicos que propicien el desarrollo científico y cultural y actitudes éticas que respondan a los cuestionamientos de la sociedad colombiana.”(PCLB 2000)

Por lo anterior y resaltado la misión y visión del departamento, los maestros en formación de la licenciatura en Biología deben responder a las diferentes necesidades del sistema educativo del país, por lo cual, se hace indispensable que desde la academia se fortalezca una proyección social, generando “procesos de divulgación y comunicación que enfatizan en la producción de publicaciones y material educativo, cualificación de docentes y participación en redes” y a nivel de la investigación “ consolidando las líneas de investigación actualmente en curso y visibilizando el desarrollo de otras” (PCLB 2000)

Dentro del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, se generan escenarios de participación y de producción de conocimiento con la ayuda de los diferentes grupos de investigación, donde al lograr articular las diferentes estrategias didácticas que se generan con las practicas pedagógicas y trabajos de grado de los estudiantes sea posible concebir distintas formas de orientar el aprendizaje.

La CIA (Colección de Insectos Acuáticos) de la Universidad Pedagógica nacional, cuenta con diferentes organismos representativos dentro de lo que se consideran macroinvertebrados que como lo menciona Roldán & Ramírez., (2008) los macroinvertebrados “se agrupan organismos que se pueden observar a simple vista; es decir, en términos generales, todos aquellos que tienen tamaños superiores a 0.5 mm de largo.” Aquí encontramos la orden Trichoptera los cuales se reconocen principalmente por ser bioindicadores de calidad de agua y calidad del ecosistema.

La morfología externa de los insectos es muy importante ya que permite un reconocimiento de las de las principales estructuras y las funciones que estas tienen. “Las características externas nos permitirán agrupar a los insectos en grandes grupos de iguales características (órdenes, familias, géneros y especies). También nos aportar información sobre su biología y comportamiento. Los insectos son invertebrados con simetría bilateral. Una de las características externas más

sobresalientes es la unión de segmentos en unidades funcionales. Este proceso, conocido como tagmosis, da lugar a tres grandes regiones o tagmas bien diferenciados: cabeza, tórax y abdomen. El cuerpo de los insectos está formado por 20 o 21 segmentos primitivos, agrupados en tres regiones bien definidas o tagmas.” Moreno & López (2013)

Es necesario tener en cuenta que algunos de los macroinvertebrados que suelen habitar en agua dulce pueden caracterizarse por contar por diferentes formas de adaptaciones que incluso van a incidir en las diferencias dentro de los ciclos de vida de estos organismos. “Los animales de agua dulce se pueden clasificar basándose en donde se encuentran en el cuerpo de agua y su manera de moverse. Algunos viven en la superficie del agua (**neuston**) mientras que otros permanecen suspendidos en la columna del agua (**plancton**) o bien nadan activamente (**necton**). Estos grupos generalmente no habitan en aguas con corriente y pueden ser muy abundantes y diversos en lagos y lagunas. La mayoría de los animales dulceacuícolas viven sobre algún tipo de sustrato, ya sea en el fondo (**bentos**) o en los tallos de plantas acuáticas, madera, rocas, etc.” Hanson, Springer & Ramírez. (2010)

Así mismo, a nivel de la alimentación el autor menciona que “El alimento de los animales de agua dulce se puede originar dentro del ecosistema acuático (autóctono) o venir del terrestre (alóctono). Los herbívoros y carnívoros se alimentan de organismos vivos, mientras que los detritívoros se alimentan de materia orgánica en descomposición (detritus). Dentro de cada una de estas categorías se puede distinguir varios grupos funcionales, basados en su comportamiento alimenticio. Es importante anotar que el comportamiento alimenticio puede cambiar a través del ciclo de vida del animal y que algunos animales ingieren diversos tipos de alimento (son omnívoros).” Hanson, Springer & Ramírez. (2010)

Teniendo en cuenta lo anterior desde los espacios que brindan los grupos de investigación, en el caso de CASCADA, que cuenta con la “Vinculación de estudiantes a través de Pasantías académicas, Monitorias de investigación y Voluntariado en la Colección, todos ellos con el fin de desarrollar espacios de enseñanza-aprendizaje a partir del trabajo colaborativo, donde los estudiantes pueden potenciar sus habilidades científicas, pedagógicas e investigativas desde el ejercicio voluntario en el marco de las tres iniciativas anteriormente mencionados.” (CASCADA. (s.f)). Por lo cual es necesario que los maestros en formación de la licenciatura en Biología, desde primer semestre, desarrollen sus habilidades dentro de las colecciones biológicas potencializando así procesos de enseñanza aprendizaje.

Por consiguiente, la CIA del departamento de biología de la Universidad Pedagógica Nacional, aporta a partir de distintas estrategias didácticas, al desarrollo del aprendizaje de los estudiantes del departamento. Cabe resaltar, que a partir de las

salidas de campo, electivos, voluntariados, ejes curriculares entre otros, se enriquece también el conocimiento que se resguarda dentro de la colección de insectos acuáticos, permitiendo que los estudiantes logren tener un primer acercamiento con los organismos que se encontraran sus espacios académicos tanto en escenarios convencionales como no convencionales y determinando sus estructuras morfológicas y de hábitos tróficos desde el trabajo con la imagen-fotográfica que brinda el espacio de la colección de insectos acuáticos.

Por otra parte, desde el eje curricular Identidades y Contextos que se cursa durante el primer semestre de la licenciatura en Biología, se brinda espacios de aprendizaje como lo es la salida de campo al parque natural Chicaque, donde se hace un trabajo integral, que incluye una clase en laboratorio previo a la salida, donde los maestros en formación tienen el espacio para tener un primer acercamiento con los organismos sus características morfológicas más generales y al igual que sus hábitos tróficos, se aborda información referente a los tipos de ecosistemas donde se pueden encontrar los organismos y, posterior a eso, ya en la salida se aborda una práctica de campo en aguas, donde se hace un reconocimiento morfológico de los insectos que, articulado con las colecciones biológicas, pueden posibilitar el desarrollo de proyectos que vinculen a los maestros en formación y a la mejora de conocimiento dentro del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.

La participación y el trabajo que se puede obtener desde la elaboración de la guía fotográfica dentro de la CIA de la Universidad Pedagógica Nacional, también aporta a la construcción del aprendizaje dentro de la formación como maestra, ya que permite un desarrollo desde distintas habilidades las cuales se pueden lograr encaminar al orden trichoptera con la ayuda de las tomas fotográficas no solo a nivel del plano científico sino a nivel de lo educativo

Para finalizar, es con de la observación y la construcción de estrategias didácticas de aprendizaje que se pretende posibilitar una formación crítica a partir de espacios que transformen los modos de vivir e interactuar en los contextos con los que se habita y cohabita con otros organismos como lo son en este caso los insectos.

Antecedentes.

Para los presentes antecedentes que se van a recorrer a continuación se tendrá en cuenta las palabras claves propuestas en el trabajo investigativo, las cuales serán siendo abordadas a nivel internacional, nacional y local de las principales temáticas.

INTERNACIONAL

Llorente, J., Koleff, P., Benítez, H., (1999) afirman que “Las colecciones científicas son una parte medular de los centros de información e investigación sobre biodiversidad, especialmente en Sistemática. En ellas se encuentran depositados ejemplares representativos de organismos, poblaciones y especies recolectados en un tiempo y lugar determinados, además de numerosos datos adicionales que los acompañan (geográficos, ecológicos, taxonómicos y nomenclaturales) así como colecciones accesorias, fotografías, ilustraciones, bibliografía, grabaciones y videos, entre otros.”

Las colecciones biológicas contienen información crucial que permite contrastar y proponer distintas temáticas investigativas en pro del crecimiento científico, por lo tanto resaltar la importancia de estas dentro del desarrollo a nivel de la enseñanza aprendizaje, aporta a esta propuesta investigativa una mirada que focaliza a las colecciones científicas, en este caso a la CIA de la Universidad Pedagógica Nacional como una parte importante que potencializa el reconocimiento morfológico de diferentes ordenes de insectos acuáticos, para este caso los del orden Trichoptera otorgando los elementos para el entendimiento de la red trófica que pueden tener estos organismos en ecosistemas dulceacuícolas.

Palomera, Rivera, García, Guzmán, Ruan, (2015) menciona que “Las colecciones biológicas de las instituciones académicas son repositorios de la biodiversidad de una región en particular. Su utilidad va más allá del conocimiento científico. En este trabajo se presentan los resultados de llevar a las comunidades locales una pequeña muestra de los especímenes de flora y fauna de las colecciones biológicas del Centro Universitario de la Costa Sur en el estado de Jalisco. Los objetivos eran mostrar a los pobladores una parte de la riqueza biológica que los rodea, dar información sobre las especies que por considerarse dañinas son destruidas, resaltar aquellas que sí lo son, y promover un cambio de actitud en favor de la conservación de la biodiversidad regional.”

Por lo anterior un aporte crucial de las colecciones biológicas como lo es en este caso la CIA de la Universidad Pedagógica Nacional, vincular a la población a través de estrategias de enseñanza aprendizaje que los acerquen con el conocimiento científico. La guía fotográfica puede permitir que los maestros en formación del eje curricular Identidades y Contexto puedan tener ideas más claras frente a los Trichoptera.

El Instituto de Ecología A.C. (2016) resalta que “documentar la información existente de los recursos bióticos, sus aspectos ecológicos y usos tradicionales, debe ser considerada de alta prioridad para la investigación científica del país. Las colecciones nacionales de carácter científico juegan un papel imprescindible y mitigante al albergar y resguardar información de primera mano, de un número

importante de especies que representan la biodiversidad a diferentes escalas geográficas. En este sentido, constituyen una importante fuente de información por resguardar el patrimonio natural de una región pequeña o de un país.”

Preservar las colecciones como una fuente histórica permite obtener y conservar información respecto a particularidades de un territorio en especial a partir del cual se puede proponer diferentes estrategias desde lo educativo que permitan vincular la relación del hombre con la naturaleza tal como se pretende con la elaboración de la guía fotográfica del orden Trichoptera.

Autores como Jiménez González, A., & Robles Zepeda, F. J. (2016). mencionan que “Las estrategias didácticas como elemento de reflexión para la propia actividad docente, ofrecen grandes posibilidades y expectativas de mejorar la práctica educativa. El docente para comunicar conocimientos utiliza estrategias encaminadas a promover la adquisición, elaboración y comprensión de estos.”

Es decir, que, para la presente propuesta investigativa, las estrategias didácticas van a referirse a tareas y actividades que permitirán a la maestra en formación poner en marcha de forma sistemática para lograr determinados aprendizajes en los estudiantes. Por lo cual, será necesario el abordaje y desarrollo de distintos ejes temáticos que encaminen la guía fotográfica a ser un elemento importante dentro de las estrategias didácticas en la enseñanza de la biología.

Por otro lado, De La Torre, S., & Oliver Vera, C. (2008) dice que “Las estrategias hacen esa función mediadora compartiendo teoría y práctica. De ahí que se hable de un enfoque estratégico de la didáctica. Una didáctica que tomando en consideración los principios del pensamiento complejo, aborda problemáticas como la interculturalidad, la sociedad de la información, las TIC, la ética y la socialización del conocimiento.”

Por lo tanto, la estrategia didáctica va encaminada a vincular a los estudiantes con su contexto a partir de su aprendizaje, posibilitando un intercambio de experiencias que entretejan una red de conocimientos. Teniendo en cuenta lo anterior, Es posible tomar como punto de partida la guía fotográfica del Orden Trichoptera ya que destaca contenidos informativos que pueden dar aporte a la información previa que poseen los estudiantes del eje curricular identidades y contextos desde el cual se destaquen los objetivos de la investigación con la identificación de elementos de la guía fotográfica como estrategia didáctica.

El Manual de Estrategias Didácticas (2017) nos dice que “la estrategia didáctica está dada por procedimientos organizados que tienen una clara formalización/definición de sus etapas y se orientan al logro de los aprendizajes esperados. A partir de la estrategia didáctica, el docente orienta el recorrido pedagógico que deben seguir los estudiantes para construir su aprendizaje. Son de gran alcance, se utilizan en periodos largos (plan de estudio o asignatura).”

Es por esto por lo que los maestros son facilitadores dentro del aprendizaje de los estudiantes, pero es este último el protagonista de su propio aprendizaje. Lograr transformar los conceptos que se puedan obtener con la guía fotográfica del Orden Trichoptera en significados, tiene un valor importante ya que posibilita a los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos, a encontrar sentido a lo que van a trabajar en su salida de campo y a lo largo de la carrera, logrando apropiarse de ella de la mejor manera.

NACIONAL

Como primer tema que se quiere abordar, se entiende que las colecciones biológicas en palabras del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt(2020) “las colecciones biológicas son fundamentales en temas de conservación de la biodiversidad biológica principalmente porque es en las colecciones que se genera el reconocimiento taxonómico de las entidades biológicas, ¿esto qué significa?, pues que es lo que le permite a los investigadores saber y reconocer quiénes son las especies. Así mismo, es a través de los innumerables registros biológicos en una colección que se puede identificar su distribución geográfica, se conoce si son restringidas a áreas y/o ecosistemas particulares (endémicas), y también se puede estimar sus abundancias, es decir que se puede inferir sobre el estado de la población. Saber qué tenemos, en dónde está distribuido y en qué estado está, es la información básica para iniciar un proceso de seguimiento y conservación de una especie determinada.”

Por lo tanto, se entiende que son las colecciones biológicas las que permiten obtener información de la memoria de los ecosistemas categorizando amenazas de algunas especies que se puedan encontrar en peligro de extinción, las colecciones biológicas hablan por si solas a lo largo del tiempo, por lo tanto a nivel de las ciencias permite tener un conocimiento casi que cronológico de los cambios a niveles morfológicos y tróficos que puede tener alguna o algunas especies en particular y la incidencia del entorno frente a estos cambios.

Así mismo, es importante mencionar como lo dice Páez V.P (2017) “Una colección biológica de referencia es, por lo tanto, un museo vivo de la historia natural; en ella se almacenan conjunto de especímenes, bibliotecas de ADN, registros fotográficos, etc., los cuales son adecuadamente catalogados, mantenidos y organizados; y sirven entre muchas otras cosas, como material de referencia para identificar otros especímenes.”

Es por esto por lo que las colecciones de insectos acuáticos, específicamente la CIA del departamento de biología de la Universidad Pedagógica Nacional, puede otorgar un sin número de información que durante la practica pedagógica, voluntariados, pasantías, trabajos investigativos son clave en la comprensión he

interacción de estos organismos con el territorio y su vinculación tanto en el ámbito científico como en el educativo.

Gutiérrez Cifuentes, L. (2015) dice que “la elaboración de material educativo como las guías fotográficas, que se deriven de estudios faunísticos preliminares, son relevantes para informar a un público no experto, de una manera sencilla”

Es por esto por lo que se puede resaltar la importancia de la guía fotográfica como un recurso que va a permitir a maestros en formación del eje curricular Identidades y Contextos, observar diferentes organismos desde una perspectiva educativa y biológica, siendo capaces de vincular lo que observan en la guía fotográfica con lo que puedan encontrar en actividades y trabajos de campo.

Bajo este mismo parámetro el autor Vázquez F (2010) en su libro *Estrategias de Enseñanza: Investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de pasto*. Menciona que la **Estrategia Didáctica** “a su vez, contempla la técnica como un procedimiento que contribuye a llevar a cabo una parte del aprendizaje que se pretende con la estrategia. Esta acción didáctica de la que se vale el maestro es significativa dentro del curso que se planea desarrollar a partir de la estrategia. A su vez la técnica contempla una serie de actividades para la consecución de los resultados y estas pueden variar según el grupo de estudiantes y las necesidades particulares de los mismos” el autor también menciona que “toda **estrategia didáctica** que se incorpore debe generar aprendizajes significativos a su quehacer para que los estudiantes se conviertan en los actores principales en los escenarios educativos.”

Arce, Chatez y Rodríguez, E (2014) en su trabajo de grado titulado: Estrategia didáctica “juego de rol simulación” para el cuidado y la preservación del recurso hídrico dirigida a los niños del grado 5-2 de la institución educativa municipal centro de integración popular mencionan que “La estrategia didáctica debe ser utilizada en todos los niveles educativos, puesto que deben ser continuas para llevar a un aprendizaje significativo, promoviendo la estrategia para adquirir competencias y desarrollar capacidades que se reflejen no solamente en las actitudes adecuadas con relación a la problemática del agua, sino también en su desarrollo personal y en las diferentes áreas del conocimiento.”

Teniendo en cuenta lo anterior las estrategias didácticas que puede aportar la guía fotográfica del Orden Trichoptera puede posibilitar que los maestros e formación del eje curricular Identidades y Contextos puedan generar sus propias posturas y propuestas frente al trabajo en campo que se realiza en el parque Natural Chicaque y frente al reconocimiento de los hábitos tróficos del orden Trichoptera.

Moreno, A. & López, C. (2017) habla de “El estudio de la morfología externa de los insectos es de fundamental importancia para la entomología agrícola y

particularmente en el manejo de plagas ya que nos permitirá una correcta identificación de estas, reconociendo las principales estructuras externas y sus funciones.”

Hay que resaltar la importancia de la morfología de insectos también en las áreas de la educación, aportando datos relevantes dentro de la ecología. Abordar la morfología desde campos educativos amplía la visión frente a la función de los insectos, (para este caso los acuáticos) en los ecosistemas, lograr obtener un registro fotográfico de estos organismos permite que la información acerca de estos no sea tan lejano y aporte a cambios positivos dentro del ecosistema natural de estos.

Menéndez Valderey, Juan Luis (2014) “Los insectos presentan una gran variabilidad de características morfológicas, pero así no todos alcanzan la gran diversidad de los crustáceos; hay insectos apenas especializados, que mantienen una morfología típica del grupo, como por ejemplo los saltamontes, y otros más especializados. Básicamente, el cuerpo de un insecto puede dividirse en tres partes: la cabeza, el tórax y el abdomen.”

Resaltar los caracteres morfológicos de los insectos acuáticos abre las posibilidades de encontrar gran diversidad dentro del orden de varios insectos los cuales pueden aportar dentro de la función de los organismos dentro de un ecosistema determinado a su vez que diferenciarlos de otros con características similares.

A nivel de los **hábitos tróficos**, Flint et al. (1999) como se cita en REYNAGA, María C. Hábitos alimentarios de larvas de Trichoptera (Insecta) de una cuenca subtropical. *Ecol. austral* [online]. 2009 “Las larvas de Trichoptera constituyen un elemento importante en el flujo de energía y en la dinámica de nutrientes de los ambientes acuáticos debido a que despliegan una diversidad amplia de adaptaciones tróficas y a que explotan una variedad de microhábitats.”

Springer, (2010), como lo citan Calderón L & Correa K (2020) en su trabajo de grado titulado LAS LARVAS DEL GÉNERO ATOPSYCHE (HYDROBIOSIDAE: TRICHOPTERA) EN LA COLECCIÓN DE INSECTOS ACUÁTICOS (CIA) DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL: ASPECTOS TAXONÓMICOS Y SU RELACIÓN CON FACTORES ECOLÓGICOS, hablan que a nivel de los hábitos tróficos, los Trichoptera “son de gran importancia ecológica debido a se encuentran presentes en diferentes niveles de la cadena trófica, ya que, por un lado, presentan diversas estrategias alimenticias como, fragmentación de hojas y madera, recolección de materia orgánica (a partir de la construcción de redes o piezas bucales modificadas), raspadores de algas, 27 succionadores de contenidos celulares de algas y depredadores; por otro lado, son la base alimenticia de ranas, renacuajos, peces, aves, murciélagos, otros insectos (inclusive otros tricópteros)”

LOCAL

Medellín, F., Serrato, D. (2017). Prácticas de enseñanza alrededor de las colecciones biológicas: Hacia la configuración del museo pedagógico de biología. *Revista Bio-grafía*, 657-664. Resalta que “ Se podría enunciar que la noción de colección ha sido enriquecida, no reduciéndose al almacenamiento de individuos preservados, sino que puede responder a otros tipos de materiales, que propenden por el respeto de la vida, elaborando prototipos, realizando colecciones de canto, manuales ilustrados, biogeografía cultural, entre otros; así esto supera los saberes disciplinares científicos y visibilizan apropiaciones sociales de la biología que superan las tradiciones científicas y recogen los saberes locales y contextuales” (p.p 659).

Por lo tanto, se resalta el papel de la enseñanza de la biología a partir de estrategias educativas que posibiliten un trabajo introspectivo desde el territorio, las ciencias y el entorno, donde los maestros en formación sean pioneros en el desarrollo y enriquecimiento de conocimiento con ayuda de material educativo y la población con la que se quiere desarrollar dichas propuestas.

El Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá (s.f) menciona que “Las colecciones científicas y la información contenida en cada uno de los especímenes y restos arqueológicos, que se remontan hasta 16.000 años atrás, son importantes para el desarrollo de investigaciones orientadas al conocimiento de la biodiversidad y las relaciones de los grupos humanos con el ambiente.”

Una de las propuestas que tiene el departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, es propicias en este tipo de escenarios educativos no convencionales, elementos que potencialicen las habilidades investigativas de los estudiantes desde su mismo aprendizaje y desde la participación a la conservación de estos escenarios dentro de la Universidad. Es por esto que es posible realizar diferentes estudios morfológicos y moleculares a partir de descripciones obtenida con apoyo de las colecciones, las cuales posibilitan el desarrollo de la ciencia y un aporte a la educación y la investigación.

El grupo de Colecciones Biológicas de la Pontifica Universidad javeriana (2010) resalta que “Las colecciones biológicas tienen como base promover la preservación y curaduría, así como desarrollar investigación en taxonomía, sistemática, biogeografía y ecología en los grupos biológicos depositados en estas. Las colecciones biológicas se nutren con ejemplares de investigaciones realizadas por diferentes unidades de la Facultad de Ciencias, donaciones, canjes y convenios con otras instituciones nacionales e internacionales, estableciéndose progresivamente como colecciones de referencia obligada para el estudio de la diversidad biológica de Colombia.”

Empezar a expandir los conocimientos donde el punto de partida sean los elementos educativos que poseen las colecciones biológicas potencializa el desarrollo de trabajos investigativos, donde sea posible articular los procesos educativos, el avance científico, y el enriquecimiento de las mismas colecciones biológicas.

Fuentes et al (2020) en su libro *Colecciones Biológicas de la Universidad Pedagógica Nacional*, al definir el concepto mencionando que “Las colecciones biológicas de la upn son el resultado, en principio, de la iniciativa y esfuerzo conjunto de maestros, estudiantes y diversas entidades e instituciones, que desde 1989 la han fortalecido como consecuencia del potencial que representa para diferentes campos (biológico, pedagógico, didáctico, entre otros); gracias a lo cual se ha fortalecido la enseñanza de la biología en los contextos en donde tiene lugar la práctica de los maestros (en formación y en ejercicio).”

Ramirez, G. (2014) En su trabajo de grado titulado *CARTILLA CLAVE TAXONÓMICA PARA LOS ORDENES TRICHOPTERA Y COLEOPTERA DE LA COLECCIÓN DE INSECTOS ACUÁTICOS (CIA), DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL*. Menciona que “las colecciones biológicas se fortalecen con material empleado para la enseñanza-aprendizaje de los macroinvertebrados posibilitando espacios para reconocer lo vivo y caracterizarlo de acuerdo a los elementos que influyen en su supervivencia, propiciar espacios académicos de construcción de conocimiento biológico y cultural, de desarrollo de habilidades de interpretación geográfica, ecológica, sistémica y biológica, llevar a la síntesis y a la solución de problemas, para contar con una base que fundamenta el trabajo en laboratorio y en campo hacer partícipes a los sujetos académicos, propiciando ambientes de discusión con el fin de dar a conocer los resultados que conlleva al conocimiento pedagógico y disciplinar en la elaboración de material para la enseñanza-aprendizaje de los ecosistemas acuáticos”(p.p 12)

Por lo anterior, llevar a cabo la elaboración de la guía fotográfica del Orden Trichoptera como estrategia didáctica para el reconocimiento de la morfología y hábitos tróficos resalta la importancia de las colecciones biológicas como lo puede ser en este caso específico la CIA del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional como un elemento crucial en los procesos de enseñanza aprendizaje de los maestros en formación del eje curricular Identidades y Contexto.

Por otra parte Rincon,1995 como se cita en Pava D (2003) en su trabajo investigativo titulado *ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DEL ORDEN TRICHOPTERA EN LA QUEBRADA LA PLAYA, PARQUE NATURAL CHICAQUE (MUNICIPIO DE SAN ANTONIO DE TEQUENDAMA - CUNDINAMARCA)* resalta que “El Orden Trichoptera presenta una gran importancia ecológica en la transferencia de energía a través de los niveles tróficos de los ecosistemas acuáticos, debido a la abundancia de algunas especies, a la variedad de nichos que

presentan las larvas y a la cantidad de hábitat dulceacuícolas, principalmente lóticos, que ocupan”

El libro de Estrategias Didácticas para docentes (2019) habla de que el “desarrollo de las estrategias didácticas se realiza a partir de un plan de contenidos con articulación curricular que tiene presente la gradualidad y complejidad, características fundamentales del trabajo por etapas de desarrollo. Así, se movilizan conocimientos, habilidades y actitudes, en el marco de un proceso pertinente para la población escolar que considera su edad en la práctica pedagógica.”

Por lo cual, es importante tener en cuenta la edad y/o rangos de edades de la población con la que se va a trabajar para que las estrategias didácticas tengan una relación adecuada con el tipo de población con la que se va a trabajar. Es por eso, que, en este caso, abordar los ejes temáticos que se abarcan durante el primer semestre de la licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional facilita la preparación adecuada de la guía fotográfica que vincule a los maestros en formación del eje curricular Identidades y Contextos con su preparación a la salida de campo.

Tobón (2013) considera que “el concepto de estrategia hace referencia a un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada para alcanzar un determinado propósito. De esta forma, todo lo que se hace tiene un sentido dado por la orientación general de la estrategia” (p. 288).

Es por eso que tener un orden estructural de los conceptos a tratar dentro del trabajo investigativo, deben ser acordes a las temáticas abordadas dentro de las clases del eje curricular Identidades y Contexto las cuales deben ir de la mano con la elaboración de la guía fotográfica del orden Trichoptera y con la preparación de la salida de campo al parque Natural Chicaque.

Roa De La Torre, J.D., Acosta Valdeleón, y W. Acosta Valdeleón. (2021). “estrategia didáctica sería comprendido como un conjunto de acciones utilizadas por los docentes para conducir de manera sistemática a los estudiantes que aprenden desde un punto inicial de ausencia de competencia a otro final. Los estudiantes arribarían a un punto de destino en el que se han incorporado aptitudes, habilidades y conocimientos.”

En el cual es importante destacar el trabajo colaborativo que otorga como resultado un aprendizaje situado desde la autonomía a partir de proyectos que propongan la solución de problemas en distintos contextos. La guía fotográfica es un elemento importante para preparatorio de una salida de campo adecuada y con resultados educativos óptimos.

El libro de El potencial educativo de la fotografía (Cuaderno pedagógico) (2015) menciona que “Por estas razones, además del simple goce de estar frente a una

imagen conmovedora, la fotografía también posee un enorme potencial pedagógico. El mundo actual está plagado de estímulos diversos. En ese contexto, es fundamental educar en el lenguaje visual como una forma de adquirir y desarrollar las capacidades que les permitan a nuestros niños, niñas y jóvenes, conocer su entorno y desarrollar una lectura crítica de la realidad.”

Dentro de la guía fotográfica, Fonseca López, C. (2019) en su trabajo de grado nos habla de esta como “la que se constituye como una herramienta que vincula al estudiante con su contexto biológico más próximo e involucra el estudio de la conservación en la enseñanza de la Biología. Surge como una alternativa que promueve el respeto por las diferentes formas de vida evitando el deterioro de los sistemas naturales mediante la colecta, en lugar de eso mostrando todas las particularidades de los insectos mediante la fotografía.”

Por lo tanto, la guía fotográfica es una alternativa que provee conocimiento sin afectar los ecosistemas donde se desea trabajar, es por eso, que funciona como elemento didáctico para la salida de campo al Parque Natural Chicaque, entendiendo que los organismos a trabajar en campo no deben ser aislados de su ecosistema natural.

MARCO TEÓRICO.

Para el presente trabajo de grado, se tendrá en cuenta algunos libros, investigaciones, documentos y artículos de varios autores frente a los conceptos de (Colecciones biológicas, estrategia didáctica, macroinvertebrados, Trichoptera, hábitos tróficos y guía fotográfica). Al finalizar los aportes de cada autor se planteará la postura más adecuada para el presente documento.

Colecciones biológicas

Al abordar el tema de la guía fotográfica como estrategia didáctica para el reconocimiento de hábitos tróficos y morfológicos del Orden Trichoptera, es necesario resaltar la importancia de las **colecciones biológicas** tal y como lo destacan autores como Simmons & Muñoz (2005), quienes definen el concepto mencionando que “las colecciones biológicas son bancos de datos conceptualmente, como son las bibliotecas o los centros de documentación; son consideradas patrimonio nacional y de interés para la humanidad, por ser fuente primaria de conocimiento y de información sobre nuestra biodiversidad.”

Así mismo, otro de las definiciones a destacar dentro de este trabajo de grado es el de Martínez de la Vega G (2020) explica que. “**Las colecciones biológicas** desempeñan diversas funciones, como investigación, apoyo a la docencia y difusión del conocimiento acerca de la fauna nativa de la entidad.” Por lo cual el autor define

el concepto resaltando la importancia de las colecciones como apoyo a la investigación y generación de conocimiento.

Por otro lado, el autor Correa Páez J (2022) define **a las colecciones biológicas** como “la base para hacer investigación y un eje fundamental para la educación de los ciudadanos”. El mismo autor también nos habla de que “**Las colecciones biológicas** son grandes museos de fauna, flora, hongos, algas y microorganismos que cuentan la historia de la biodiversidad de este mundo. Allí se encuentran especímenes que solo se han visto un par de veces en la vida y aún no se conoce la razón de su desaparición, como el sapito arlequín esmeralda (*Atelopus muisca*), endémico de Colombia, y los restos de otros que ya están extintos, como los huesos de los mamuts que habitaban Norteamérica.” Por lo anterior, el autor resalta la importancia de las colecciones biológicas como fuentes que brindan información frente a determinadas características del ecosistema para su estudio.

Para el trabajo de investigación el concepto de **Colecciones Biológicas** que se va a tomar, es una construcción a partir de los aportes de los autores mencionados con anterioridad, donde las Colecciones Biológicas son aquellas que posibilitaran desde diferentes áreas el fortalecimiento y la construcción de aprendizaje a nivel de lo científico y lo educativo, donde a partir del trabajo mancomunado entre estudiantes y maestros es posible el reconocimiento de este como un espacio propicio para la investigación y el ejercicio didáctico. Desde el CIA del departamento de biología de la Universidad Pedagógica Nacional, se habla de las colecciones biológicas como un escenario de participación donde tanto los estudiantes como los maestros pueden generar espacios que documentan la información biológica en el cual se logre generar conocimiento en distintas áreas.

Estrategia Didáctica

Para enlazar la idea de Colecciones Biológicas dentro de lo educativo, es fundamental definir el concepto de **Estrategia Didáctica** donde autores como Coca, Ferrer, Estopiñan, Pérez y Carrión (2005) Nos da un panorama definiendo este como “el conjunto de acciones lógicas y flexibles que favorecen el sistema de formación en un campo determinado, con el fin de permitir la apropiación de un conocimiento sólido, creativo y consolidado de los contenidos”. Por lo cual el aprendizaje significativo va a ser uno de los ejes centrales para el autor dentro de la definición de este concepto.

Por otra parte Viteri et al (2022) Proponen la **estrategia didáctica** como “una construcción lógica-sistémica-teórica-procedimental-actitudinal para orientar la formación-desarrollo de habilidades de investigación formativa desde las habilidades generales y concomitantes con las de emprendimiento, ecológicas, de idioma extranjero (inglés), blandas y las Tic’s (tac).” Por lo cual el autor abre la posibilidad de abarcar desde diferentes temáticas el desarrollo de diferentes estrategias didácticas según sea la necesidad del proceso investigativo-educativo.

Bajo este mismo parámetro el autor J. Rosales (s.f) define el concepto como aquello que “constituyen formidables herramientas para desarrollar el pensamiento crítico y creativo de los estudiantes mientras aprenden los contenidos y temas de cada asignatura de la currícula.”

La autora Baque Reyes (2021) define el concepto de **estrategia didáctica** mencionando que “son herramientas que permiten innovar los modelos de educación, promoviendo la implementación de técnicas que optimicen y desarrollen el conocimiento de los estudiantes.”

Partiendo de esto, para el presente proyecto se va a trabajar a nivel de la fotografía, esta va a contar con una introducción la cual muestra un panorama a nivel general respecto a la guía fotográfica y su pertinencia dentro de la enseñanza aprendizaje de los hábitos tróficos para los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos de la Universidad Pedagógica Nacional, también va a contar con objetivos, uno general y tres específicos donde se detalla el proceso más pertinente para desarrollar el objetivo general, va a contar con un marco teórico donde se presenten las distintas definiciones de los conceptos clave según autores, a partir de los cuales se pueda focalizar una postura propia, unas actividades por sesiones las cuales van a contar con su respectivo protocolo de clase según la temática a abordar, una evaluación y un cierre que muestre los resultados obtenidos dentro del desarrollo del trabajo de grado.

Por lo anterior, para el presente proyecto, se va a adoptar la postura de Ferrer, Estupiñán, Pérez y Carrión (2005) el cual focaliza el aprendizaje significativo como base del concepto en mención. Es decir que los estudiantes tienen la capacidad de vincular sus conocimientos previos y sus experiencias para generar nuevos conocimientos donde los estudiantes tengan una participación activa para adquirir conocimientos con la ayuda de la guía fotográfica del orden Trichoptera.

Macroinvertebrados

A partir de esto, es importante mencionar a los **macroinvertebrados** sin tomar postura, pero si para tenerlo como referente dentro del trabajo investigativo. Por lo cual autores como Carrera C & Fierro K (2001), definen que “Los macroinvertebrados acuáticos son bichos que se pueden ver a simple vista. Se llaman macro porque son grandes (miden entre 2 milímetros y 30 centímetros), invertebrados porque no tienen huesos, y acuáticos porque viven en los lugares con agua dulce: esteros, ríos, lagos y lagunas.”

Así mismo, los autores Hanson p, Springer M, et al. (2010) define que “los **macroinvertebrados** con base en la taxonomía. Este grupo tiene representantes en muchos filos de animales, entre ellos: Arthropoda, Mollusca, Annelida, Platyhelminthes, Nematoda y Nematomorpha. Sin embargo, hay que aclarar que varios miembros de estos filos son microscópicos por lo que se les considera parte de la meiofauna (microcrustáceos y micromoluscos, muchos anélidos y nemátodos, entre otros).”

Roldan G, (2016), Define que “Los **macroinvertebrados** acuáticos son todos aquellos organismos que viven en el fondo de ríos y lagos, adheridos a la vegetación acuática, troncos y rocas sumergidas. Sus poblaciones están conformadas por platelmintos, insectos, moluscos y crustáceos principalmente. Se les denomina macroinvertebrados, porque su tamaño va de 0.5mm hasta alrededor de 5.0mm, por lo que se les puede observar a simple vista. Es un hecho que la composición de las comunidades de macroinvertebrados refleja la calidad de los ecosistemas acuáticos; por ello, los métodos de evaluación basados en dichos organismos han sido ampliamente utilizados desde hace varias décadas como una parte integral del monitoreo de la calidad del agua.”

Con base en lo anterior, para el presente trabajo se tendrá en cuenta el concepto acerca de los macroinvertebrados acuáticos entendiendo que estos son aquellos organismos que se pueden ver a simple vista. El hecho de que sean macro implica que son organismos grandes (al menos al ojo humano) he invertebrados haciendo referencia a que no poseen sistema óseo y acuáticos porque viven en lugares con agua dulce (ríos, lagos lagunas). Son organismos que se destacan por ser bioindicadores de calidad de agua ya que algunos de ellos necesitan de agua de buena calidad para sobrevivir.

Trichoptera

Teniendo en cuenta lo anterior, después del paneo general acerca de los macroinvertebrados, y delimitándolo un poco más hacia el orden **Trichoptera**, autores como Springer M (2010) define que los trichoptera son aquellos que “pertenecen al grupo de órdenes de insectos, en los cuales la totalidad de las especies depende del medio acuático para su desarrollo. Los tricópteros son insectos holometábolos que están relacionados con los lepidópteros y los adultos asemejan pequeñas polillas.”

Para finalizar Roldán-Pérez y Ramírez-Restrepo, 2008 Resalta que “Trichoptera, es considerado como uno de los taxa con mayor incidencia en el estudio de la calidad del agua. Por otra parte, se reconoce que al investigar este género (que no ha sido muy estudiado en Colombia), se pueden llegar a establecer características del sistema acuático en donde se colecto, debido a que, al pertenecer al grupo funcional de los depredadores, se infieren relaciones en cuanto a la diversidad biológica presente en el ecosistema y un posible estado de flujo de materia y energía en relación con la trofía”

A partir de esto, a nivel de la morfología del orden Trichoptera, Zamora, Sainz y Bonada (2015), menciona que “Las larvas son acuáticas, de tipo campodeiforme o eruciforme. Tienen el cuerpo alargado y presentan la división característica de los insectos, con cápsula cefálica o cabeza, tórax y abdomen. Tienen antenas cortas, cabeza esclerotizada, escleritos en el primer segmento torácico, y en algunas familias, también en el segundo y tercer segmento (mesonoto, ms y metanoto, mt, respectivamente). En el tórax portan tres pares de patas y se diferencian del resto de los insectos por tener un par de falsas patas anales o pigópodos, al final del

abdomen blando, provistas de fuertes uñas con las que se anclan a los estuches que fabrican o al sustrato.”

Así mismo, Rojas y Quintero (2019) Resaltan que “Los trichópteros adultos tienen un tamaño pequeño a mediano. Son muy frágiles, semejantes en forma a mariposas o moscas; poco familiares para la persona común ya que están relacionados con hábitats lóticos fríos. Presentan colores muy suaves en tonos pastel, entre grises, habanos, verde claro, amarillo. Son buenos voladores, aunque no se alejan mucho de las corrientes; en el día descansan bajo las hojas de la vegetación ribereña, entre el musgo o en las rocas.”

Para este trabajo, aunque no se toma postura frente a dicho concepto, se resalta el hecho de que los Trichoptera son un orden de insectos que se van a destacar principalmente por la elaboración de sus casas a partir de material orgánico que se encuentra en diferentes ecosistemas dulceacuícolas y que van a poseer características particulares según sea el organismo.

Tabla 1 Orden Trichoptera

ORDEN TRICHOPTERA

FAMILIA	GÉNERO
Anomalopsychidae	<i>Contulma</i>
Calamoseridae	<i>Phylloicos</i>
Glossomatidae	<i>Culoptila</i>
Hidropsychidae	<i>Leptonema</i>
Hidroptilidae	<i>Ochrotrichia</i>
Hydrobiosidae	<i>Atopsyche</i>
Hydrosychidae	<i>Smicridae</i>
Leptoceridae	<i>Atanatolica, Grumichella, Oecetis</i>
Odontoceridae	<i>Marilia</i>
Philopotamidae	<i>Chimmarra</i>
Xiphocentronidae	<i>Xiphocentron</i>

Hábitos Tróficos

A nivel de los **Hábitos Tróficos** Gómez (2014) como se cita en Hernández & González (2019), definen Las cadenas y redes tróficas como las que “representan las relaciones entre aquellos individuos que conforman un ecosistema. Son modelos que referencian niveles y flujos establecidos gracias a la energía procedente del sol (excepto en las zonas afóticas marinas o fuentes hidrotermales). Esta energía que se almacena en la materia puede utilizarse gracias a la respiración celular que consiste en la oxidación de las moléculas orgánicas. De toda esa energía solo pasa una pequeña porción al siguiente nivel trófico, mientras el resto se disipa en forma de calor sin ser aprovechada por algún organismo. Este proceso se denomina flujo de energía, y su representación, que ilustra desde la producción hasta su consumo entre distintos organismos, se conoce como cadena trófica.”

Pérez Porto, J., Gardey, A. (2016) lo define como “la **interrelación** que establecen los seres vivos que se alimentan unos de otros en un cierto orden. La idea de **cadena** alude a que un organismo se come a otro y, a su vez, es comido por un tercero.

También llamada **cadena alimenticia**, la cadena trófica revela los **vínculos alimenticios entre descomponedores, consumidores y productores**. Se trata de una **corriente de energía** que se inicia con la **fotosíntesis**: esa energía, mediante la nutrición, luego es transferida de un organismo a otro.

Por otro lado s.f se menciona que “cadena trófica, cadena alimenticia o cadena alimentaria al mecanismo de transferencia de materia orgánica (nutrientes) y energía a través de las distintas especies de seres vivos que componen una comunidad biológica o ecosistema. Su nombre proviene del griego *trophos*, “alimentar”, “nutrir”.

Todas las comunidades biológicas están compuestas por diversas formas de vida relacionadas entre sí, que comparten hábitat pero que compiten por sobrevivir y reproducirse, alimentándose de la vegetación, de otros seres vivos o de la materia en descomposición, en un circuito que usualmente se comprende como una cadena, pues cada eslabón depende de los demás para subsistir.

Así, puede hablarse de productores, consumidores y descomponedores en una cadena trófica:

- **Productores.** Son aquellos que se nutren empleando la materia inorgánica y fuentes de energía como la luz solar. Es el caso de la fotosíntesis.
- **Consumidores.** En cambio son los que se nutren de la materia orgánica de otros seres vivos, sean productores (los herbívoros comen plantas) o sean otros consumidores (los depredadores comen otros animales). Dependiendo del caso, podemos hablar respectivamente de consumidores primarios y secundarios (llamados finales si carecen de depredadores naturales).

- **Descomponedores.** Son, finalmente, los que colaboran en el reciclaje de la materia orgánica, reduciéndola a sus componentes más elementales y permitiendo que sea reaprovechada por los productores. Hongos, bacterias e insectos son de los principales descomponedores.”

Tabla 2 Hábitos tróficos del Orden Trichoptera

HABITOS TRÓFICOS

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	GRUPO DIETARIO
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Americabaetis</i>	Colector2
		<i>Baetodes</i>	Colector1
		<i>Camelobaetidius</i>	N.I
		<i>Zelucia</i>	N.I
		<i>Haplohyhes</i>	Colector1
	Leptohyphidae	<i>leptohyphes</i>	Colector1
		<i>Tricorythodes</i>	Fragmentador1
	Leptophlebiidae	<i>Farrodes</i>	Colector1
		<i>Thraulodes</i>	Colector1
	Plecoptera	Perlidae	<i>Anacroneuria</i>
Megaloptera	Corydaleidae	<i>Corydalus</i>	Depredador2
Trichoptera	Calamoceratidae	<i>Phylloicus</i>	Fragmentador1
	Helicopsychidae	<i>Helicopsyche</i>	Colector1
	Hydrobiosidae	<i>Atopsyche</i>	Depredador1
	Hydropsychidae	<i>Leptonema</i>	Fragmentador1
		<i>Smicridea</i>	Fragmentador1
	Leptoceridae	<i>Atanatolica</i>	Colector1
		<i>Nectopsyche</i>	Fragmentador1
		<i>Oecetis</i>	Depredador1
		<i>Triplectides</i>	Fragmentador1
		<i>Marilia</i>	Fragmentador1
Odonata	Odontoceridae	<i>Chimarra</i>	N.I
	Philopotamidae	<i>Polycentropus</i>	Depredador1
	Gomphidae		Depredador2
		<i>Progomphus</i>	Depredador1
	Libellulidae		Depredador1
<i>Brechmorhoga</i>		Depredador2	
<i>Argia</i>		Depredador2	
	Megapodagrionidae		Depredador1
	Polythoridae		Depredador1
Hemiptera	Gerridae	<i>Limnagonus</i>	Depredador2
	Naucoridae	<i>Limnocoris</i>	Depredador2
	Veliidae	<i>Rhagovelia</i>	Colector1
Lepidoptera	Pyrilidae		Fragmentador2
		<i>Crambus</i>	N.I
Coleoptera	Dytiscidae		Depredador2
	Elmidae	<i>Heterelmis (adulto)</i>	Colector1
		<i>Hexacylloepus</i>	N.I
		<i>Macrelmis (adulto)</i>	Colector1
		<i>Microcylloepus</i>	N.I
	Lampyridae		N.I
	Psephenidae	<i>Psephenus</i>	Raspador2

Diptera	Ptilodactylidae	<i>Anchytarsus</i>	Fragmentador1
	Scirtidae	<i>Elodes</i>	N.I
	Staphylinidae	<i>Eleusis</i>	N.I
		<i>Lissohypus</i>	N.I
	Ceratopogonidae	<i>Atrichopon</i>	Colector1
		<i>Culicoides</i>	Depredador2
		<i>Ceratopogon</i>	N.I

Clasificados según Chará-Serna et al. (10), Clasificados según Merritt y Cummins (2). N.I.: Sin información.

Fotografía

Para empezar a abordar el concepto de guía fotográfica Rodríguez L; Niño Y (2017) define que “La **fotografía** se constituye como estrategia didáctica desde donde fue posible evidenciar el avance teórico de los estudiantes, para los cuales ya se les facilitaba tomar una foto y reconocer un coleóptero, así como también el lugar y las interacciones ecológicas que allí surgían. Esto permite inferir que no solamente es posible aprender mediante un cuaderno o un libro de texto, sino que cuando el maestro se lo propone, involucra en la enseñanza otro tipo de metodologías y alternativas que propician aprendizajes significativos, tanto para quienes enseñan como para quienes están construyendo unos conocimientos específicos.” Lo anterior implica involucrar otras formas de aprendizaje dadas desde la imagen fotográfica que como estrategia de enseñanza-aprendizaje.

Grilli, Laxague & Barboza, (2015) habla que “Existe una relación entre la enseñanza de las ciencias naturales y la **fotografía**, ya que presenta una utilidad didáctica en las actividades propias de la asignatura. Este recurso es de gran utilidad en disecciones, observaciones macro y microscópicas; además, permite el acceso al conocimiento de los seres vivos y su ambiente cuando no existe la posibilidad de un acercamiento directo a ellos.”

También la autora Ordóñez Pereira (2019), definen “la fotografía, como campo de innovación, alternativa de investigación y generación de métodos, desarrollo de pensamiento y generación de conocimiento”

Para el presente trabajo investigativo se van a tomar las posturas propuestas por el Grilli, Laxague & Barboza, y Ordóñez Pereira los cuales plantean la imagen fotográfica como un elemento importante dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje y como un elemento de innovación y desarrollo del pensamiento, lo que facilita a los maestros en formación tener una aproximación con el contexto a partir de la observación de las muestras fotográficas del orden trichoptera que se encuentran en la guía, a la par de potencializar recursos que complementen la formación dentro de los espacios académicos.

MARCO METODOLÓGICO:

Para el presente marco metodológico, se pretende aproximar a los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos de la Universidad Pedagógica Nacional, con el Orden Trichoptera, dando así la comprensión de los diferentes conceptos que abordan el reconocimiento morfológico del orden, esto a partir de una **investigación cualitativa educativa**, la cual posibilita proponer y comprender qué tipo de relación se puede dar entre diferentes formas, como lo son en este caso la guía fotográfica como estrategia didáctica dentro de la enseñanza aprendizaje de los hábitos tróficos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se da un **enfoque interpretativo hermenéutico** en el cual, “La hermenéutica nos proporciona una teoría pedagógica, porque explica el papel de la educación en la formación de las personas como seres humanos, y una metodología, porque indica el procedimiento para realizar una interpretación profunda de las prácticas culturales en la acción pedagógica; ambas, teoría y metodología, pueden servir para trabajar los contenidos escolares, con una actitud que permite indagar en una realidad de diferencias y singularidades, debidas a las múltiples convergencias culturales históricamente enlazadas, aunque con desigualdad de oportunidades de ser consideradas como válidas en la educación. Ello es posible porque la relación de conocimiento hermenéutico se establece de manera intersubjetiva, no en la relación positivista sujeto-objeto.” Robledo (2019). De manera alterna, esto pretende determinar también la comprensión de conceptos o fenómenos, la cual exprese la relación que puede darse entre la guía fotografía como estrategia didáctica y la enseñanza-aprendizaje de hábitos tróficos del orden Trichoptera.

La población de estudio en este caso está centrado en estudiantes de primer semestre de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional del periodo 2023-2, donde se tendrá en cuenta el Núcleo Integrador de Problema (NIP), “*¿Cómo el reconocimiento del devenir de mi identidad aporta en la configuración del ser maestro de biología en Colombia?*” donde los estudiantes tengan la capacidad de articular conceptos previos e interdisciplinarios dentro de su práctica formativa-educativa, desde los objetivos propuestos por el eje curricular que son:

OBJETIVO GENERAL Contribuir a la configuración de identidades de maestros de biología que atienden los contextos en Colombia, a partir de las reflexiones sobre la subjetividad, los conocimientos sobre la vida y lo vivo y los saberes vinculados a la pedagogía y la didáctica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar procesos orientados al conocimiento de sí, para el fortalecimiento de identidades de maestros de biología que propendan por el cuidado de la vida y lo vivo.

- Situar al estudiante en el contexto colombiano desde el análisis del ser y quehacer del maestro de Biología para pensar-se en su proceso de formación y su posterior ejercicio profesional.

- Problematizar las diversas formas de construcción de conocimiento desde el trabajo en los diferentes componentes académicos del eje curricular, a través de la investigación como eje inter y transdisciplinar que incida en la formación del maestro.

Por lo cual, los estudiantes desarrollan habilidades para articular lo teórico, con ayuda de la imagen la cual se contrasta y/o compara con las observaciones a nivel morfológico, logrando unir aspectos claves dentro de la morfología de los insectos acuáticos, en este caso del orden Trichoptera, con su funcionalidad con los hábitos tróficos dentro del contexto que se puede llegar a dar dentro de la salida de campo al Parque Natural Chicaque con apoyo de la guía fotográfica. Teniendo en cuenta que como se menciona en el documento del eje curricular Identidades y contextos, “la salida de campo es un espacio académico riguroso y obligatorio, en donde los estudiantes tienen la oportunidad de reconocer otros escenarios, interactuar con otros organismos y pares académicos en pro de profundizar y consolidar sus conocimientos y prácticas del entorno educativo. El trabajo previo, durante y posterior a la salida se evalúa como un proceso que constituye la actitud del Licenciado en biología desde sus prácticas de campo, la investigación y la enseñanza de la biología, se tendrá en cuenta la reflexión sobre lo observado y el análisis sistémico de la realidad, los procesos y actitudes frente a un entorno diferente y las habilidades para el análisis de situaciones problema que se desprenden de un contexto característico.”

Por lo anterior, se precisa de tres fases o momentos teniendo en cuenta los objetivos específicos del presente proyecto investigativo.

Fase uno: Indagar los conocimientos previos de los estudiantes del eje curricular Identidades y contextos acerca de la morfología, hábitos tróficos fotografía, Trichoptera y estrategia didáctica.

Aplicar una encuesta con imágenes y preguntas orientadoras en papel acerca de los organismos, para abarcar los 5 conceptos clave de la fase. Empezando por insecto, insecto terrestre e insecto acuático, para ser posteriormente sistematizado esto a partir de un protocolo de clase como se muestra a continuación. (ver anexo #1 de protocolo de clase)

Fase dos: Elaborar la guía fotográfica a partir de tomas fotográficas dentro de la CIA del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional del orden Trichoptera para establecer su relación con los hábitos tróficos.

Para esta fase se van a disponer de tres momentos

- Toma fotográfica dentro de la Colección de Insectos Acuáticos (CIA) de la Universidad Pedagógica Nacional. Para esto se destinará de tres días a la semana con un aproximado de 12 horas de trabajo semanal dentro de la colección, donde se hará uso de estereoscopio y cámara digital para la toma fotográfica, allí se identificará cada una de las familias tomando el carácter clave de estos y, determinado una representación particular del organismo a partir del hábito trófico en contraste con la información de la etiqueta de cada muestra.
- A través de la literatura se va a establecer el hábito trófico de los organismos del orden Trichoptera, apoyado en diferentes investigaciones y de la “Guía para el estudio de Macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia Gabriel Roldán Pérez” (1996)
- Diseño de la guía fotográfica, teniendo como precedente el trabajo realizado durante la practica pedagógica II, con modificaciones y ampliaciones de información y estructura. Este diseño va a contar con portada, índice, introducción, objetivos y las respectivas muestras fotográficas con la información morfológica y de hábitos tróficos correspondiente según el organismo.

Fase tres: Implementar la guía fotográfica con los estudiantes del eje curricular identidades y contextos identificando qué elementos aportan al reconocimiento morfológico y de hábitos tróficos del orden Trichoptera.

Esta fase se va a dividir en tres momentos distribuidos de la siguiente manera:

- Explicación teórica con los estudiantes. Esta va a estar organizada en sesiones de clase, cada una de tres horas, donde los estudiantes a través de la guía fotográfica puedan comprender la información morfológica y de hábitos tróficos en relación con la imagen.
- Laboratorio de reconocimiento de macroinvertebrados. Para esta se tendrá en cuenta el uso de claves taxonómicas y la “Guía para el estudio de Macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia Gabriel Roldán Pérez” (1996), para determinar ordenes principales a la par con la identificación morfológica y de hábitos tróficos de los organismos resaltando principalmente los del orden Trichoptera.
- Practica en campo en donde a la par de ir corroborando la pertinencia de la guía fotográfica, esta se va enriqueciendo con más información y documentación desde los escenarios de muestreo del Parque Natural Chicaque
- Análisis de resultados.
- Conclusiones

Discusión y análisis de resultados

Fase uno:

Indagación de los conocimientos previos de los estudiantes del eje curricular Identidades y contextos acerca de la morfología, hábitos tróficos, fotografía, Trichoptera y estrategia didáctica.

Primer momento: Encuesta.

Para el desarrollo de la primera fase, se realizó presentación por parte de la maestra en formación frente al proyecto investigativo con la población del eje curricular Identidades y Contextos de la Universidad Pedagógica Nacional, seguido a ello, se entregó consentimiento informado a aquellos estudiantes menores de edad, para poder dar inicio al desarrollo de las actividades propuestas durante la sesión y encuentros posteriores con los estudiantes (Ver anexo #2).

Seguido a esto se hace entrega de encuesta (ver anexo #3), cuyo objetivo es indagar acerca de los conocimientos previos con los que contaban los estudiantes del eje curricular Identidades y contextos, acerca de los conceptos claves que enmarcan el presente proyecto, esta encuesta fue respondida de manera consecutiva con la proyección de imágenes de material educativo referentes a los conceptos claves como se propuso en el protocolo de clase. Se destinaron rondas de diez minutos por temática de imágenes, lo cual brindó a los estudiantes un tiempo prudente para responder la encuesta, la cual cuenta con siete preguntas abiertas y cinco preguntas cerradas.

Después de que los estudiantes observaran las imágenes proyectadas durante la sesión, y de responder la encuesta de manera simultánea, se encontró que los conocimientos previos que tienen frente a los conceptos claves para un grupo de 43 estudiantes, de los cuales 9 son menores de edad, (en cuyo caso se firmó consentimiento informado por parte de acudientes) es el siguiente:

Morfología: Se obtiene un total de 43 respuestas donde se destacan cuatro categorías, las cuales son obtenidas a partir de ser aquellas respuestas más recurrentes en la encuesta de indagación desarrollada por parte de los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos, las cuales correspondieron a:

- Estructura externa (18 estudiantes)
- Características físicas (13 estudiantes)
- Partes del cuerpo (10 estudiantes)
- No sé (2 estudiantes)

Véase a continuación tabla de categorías:

Tabla de categorías

Tabla 3 Tabla de categoría "Morfología"

(Morfología)

CATEGORÍA	EVIDENCIA	DEFINICIÓN
<p><i>Estructura externa</i></p>	<p>12.10. ¿qué entiendes por morfología?</p> <p>• Entiendo que hacen referencia a la estructura interna (huesos) y externa (partes) de cualquier tipo de organismo.</p> <p>(estudiante 1)</p> <p>10. ¿qué entiendes por morfología?</p> <p>la estructura (exterior) que conforma a un organismo y como estas características definen a un individuo dentro de una taxonomía a partir de su estructura física.</p> <p>(estudiante 2)</p> <p>10. ¿qué entiendes por morfología?</p> <p>Estructura de un insecto externa e interna, también de la parte del humano al ser desintegrado al perder sus huesos, parte más allá de lo que se ve por encima.</p> <p>(estudiante 3)</p>	<p>A partir de las respuestas dadas se infiere que, para los estudiantes, estructura interna hace referencia a aquellas partes que conforman a un organismo a nivel físico los cuales pueden desempeñar ciertas funciones morfológicas externas</p>
<p><i>características físicas</i></p>	<p>10. ¿qué entiendes por morfología?</p> <p>las características físicas de un individuo para así proceder con su clasificación</p> <p>(estudiante 4)</p>	<p>Se interpreta que para los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos, las características físicas determinan la clasificación taxonómica a partir de particularidades morfológicas que los clasifica en grupos específicos</p>

	<p>10. ¿qué entiendes por morfología?</p> <p>la ciencia que estudia a fondo la formación, forma y características físicas de un organismo</p> <p>(estudiante 5)</p>	
<p>Partes del cuerpo</p>	<p>10. ¿qué entiendes por morfología?</p> <p>Son parte de un cuerpo, como la cabeza y las patas</p> <p>(estudiante 6)</p> <p>10. ¿qué entiendes por morfología?</p> <p>Es la construcción biológica de todas las partes que conforman un cuerpo.</p> <p>(estudiante 7)</p> <p>10. ¿qué entiendes por morfología?</p> <p>Diferentes partes de un cuerpo</p> <p>(estudiante 8)</p>	<p>Se considera que los conocimientos previos que tienen los estudiantes frente a esta categoría esta dada por la relación que le dan con la división de partes físicas que conforman diferencias y similitudes entre diversos organismos en su morfología.</p>
<p>No sé</p>	<p>10. ¿qué entiendes por morfología?</p> <p>No sé</p> <p>(estudiante 9)</p> <p>10. ¿qué entiendes por morfología?</p> <p>No sé</p> <p>(estudiante 10)</p>	<p>Se infiere que para un grupo de estudiantes no es claro el concepto de morfología previo al desarrollo del trabajo investigativo.</p>

--	--	--

Por consiguiente, se analiza que el estado de conocimiento de los estudiantes frente al concepto de morfología está dado por la relación que se tiene con las estructuras físicas a nivel macro, entendiendo que para el caso de los insectos acuáticos, va a estar determinado por ser aquellos organismos que se pueden ver a simple vista. El hecho de que sean macro implica que son organismos grandes (al menos al ojo humano) y que cuentan con ciertas características a nivel de la morfología, por ejemplo, al ser invertebrados haciendo referencia a que no poseen sistema óseo y acuáticos porque viven en lugares con agua dulce (ríos, lagos lagunas). Son organismos que se destacan por ser bioindicadores de calidad de agua ya que algunos de ellos necesitan de agua de buena calidad para sobrevivir.

hábitos tróficos: se identificaron tres categorías en un grupo de 43 participantes, donde se obtuvieron los siguientes resultados a nivel de respuestas más comunes entre los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos:

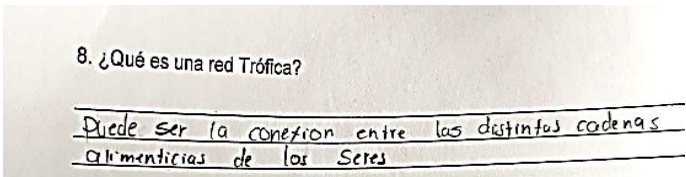
- Cadena alimenticia (22 estudiantes)
- Red alimenticia (20 estudiantes)
- No sé (1 estudiante)

Véase a continuación tabla de categorías:

Tabla de categorías

Tabla 4 Tabla de categoría "Hábitos tróficos"

(Hábitos tróficos)

CATEGORÍA	EVIDENCIA	DEFINICIÓN
Cadena alimenticia	 <p>8. ¿Qué es una red Trófica?</p> <p>Puede ser la conexión entre las distintas cadenas alimenticias de los seres</p> <p>(estudiante 11)</p>	Para este caso se determina que para los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos, esta categoría enmarca la interacción entre

	<p>8. ¿Qué es una red Trófica? <u>Interacción de la cadena alimenticia</u></p> <p>(estudiante 12)</p> <p>8. ¿Qué es una red Trófica? <u>Es una cadena alimenticia - los factores alimenticios de las diferentes especies</u></p> <p>(estudiante 13)</p>	<p>diferentes organismos a partir de factores alimenticios que son cruciales en el flujo de energía.</p>
<p>Red alimenticia</p>	<p>8. ¿Qué es una red Trófica? <u>Una red de consumo, un ciclo, de los ecosistemas entre sí</u></p> <p>(estudiante 14)</p> <p>8. ¿Qué es una red Trófica? <u>Una red donde se evidencian los niveles de alimentación de un grupo de individuos.</u></p> <p>(estudiante 15)</p> <p>8. ¿Qué es una red Trófica? <u>Es la red de consumo de las plantas y animales</u></p> <p>(estudiante 16)</p>	<p>Se destaca que para los estudiantes esta categoría esta dada a partir de una conexión que se puede dar en diferentes niveles dentro de un ecosistema.</p>
<p>No sé</p>	<p>8. ¿Qué es una red Trófica? <u>No sé</u></p> <p>(estudiante 17)</p>	<p>Se interpreta que para un grupo de estudiantes no es claro el concepto de hábitos tróficos previo al desarrollo del trabajo investigativo.</p>

Por lo anterior, se concluye que frente al concepto de hábitos tróficos los estudiantes tienen un estado de conocimiento en el que logran interpretar que existe una relación entre distintos organismos a nivel de flujo y energía que aporta diferentes funciones dentro de la cadena trófica. Por otra parte, cabe resaltar que no tienen claridad frente a conceptos como productores, consumidores y descomponedores por el cual se les dificulta entender en qué nivel de la cadena trófica se encuentran los insectos.

Fotografía: En el caso de este concepto, al hacer uso de imágenes de varios grupos de insectos, se definen las siguientes categorías a partir de si es posible o no que la imagen aporte ideas a nivel de interpretación, formas y características de insectos:

- Descripciones morfológicas (15 estudiantes)
- Tipos de alimentación (18 estudiantes)
- Tipos de ecosistema (10 estudiantes)

Véase a continuación tabla de categorías:

Tabla de categorías

Tabla 5 Tabla de categoría "Fotografía"

(Fotografía)

CATEGORÍA	EVIDENCIA	DEFINICIÓN
Descripciones morfológicas	<p>1. ¿qué observas en la imagen?</p> <p>En las imágenes se observa una clase de invertebrados, los cuales por tener a diferentes tipos de familias como: arañas, gusanos, etc.</p>	A partir de las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos, se resalta que la fotografía es una estrategia que les permite tener una mejor observación y detalle frente a aspectos morfológicos de los insectos.
	<p>2. ¿Cuáles son las partes que más sobresalen del organismo que observa en la imagen?</p> <p>• Extremidades, alas (los que cuentan con alas), antenas y la zona dorsal</p>	
	<p>2. ¿Cuáles son las partes que más sobresalen del organismo que observa en la imagen?</p> <p>Lo que más sobresalen son las patas ya que son muy nitidas</p>	

	(estudiante 21)	
Tipos de alimentación	<p>3. ¿De qué crees que se alimentan estos organismos?</p> <p>Hojas u organismos mas Pequeños</p>	A partir de las imágenes proyectadas, se observa que los estudiantes ven la fotografía de insectos, como una forma de interpretación a partir de solo su morfología de los tipos de alimentación que pueden tener dentro de algunos ecosistemas.
	<p>(estudiante 22)</p> <p>3. ¿De qué crees que se alimentan estos organismos?</p> <p>Plantas, otros insectos</p>	
	<p>(estudiante 23)</p> <p>3. ¿De qué crees que se alimentan estos organismos?</p> <p>Se alimentan de plantas, agua, tierra y mucho de ellas dependen de la Cadena o tejido de vida del otro</p>	
	(estudiante 24)	
Tipos de ecosistema	<p>5. ¿a qué tipo de ecosistema pertenece este organismo?</p> <p>Ecosistema de agua dulce</p>	A partir de fotografías a nivel de estructuras morfológicas de algunos insectos, los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos logran interpretar en qué tipos de ecosistemas se pueden encontrar los organismos con base en su morfología
	<p>(estudiante 25)</p> <p>5. ¿a qué tipo de ecosistema pertenece este organismo?</p> <p>A todos los ecosistemas, los encontramos en todos y son de suma importancia. los encontramos en los diferentes medios aéreo, acuático y terrestre</p>	
	<p>(estudiante 26)</p> <p>5. ¿a qué tipo de ecosistema pertenece este organismo?</p> <p>• Ecosistema terrestre, pero más específicamente las selvas, Bosques y matorrales</p>	
	(estudiante 27)	

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede destacar que los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos tienen un nivel de interpretación de la fotografía como un elemento importante para lograr dar descripciones e interpretaciones de ciertas características a nivel de lo educativo, por lo tanto, sustenta la postura de

Grilli, Laxague & Barboza, (2015) al mencionar que “Existe una relación entre la enseñanza de las ciencias naturales y la fotografía, ya que presenta una utilidad didáctica en las actividades propias de la asignatura. Este recurso es de gran utilidad en disecciones, observaciones macro y microscópicas; además, permite el acceso al conocimiento de los seres vivos y su ambiente cuando no existe la posibilidad de un acercamiento directo a ellos.”

Plantear la imagen fotográfica como un elemento importante dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje y como un elemento de innovación y desarrollo del pensamiento, puede facilitar a los maestros en formación tener una aproximación con el contexto a partir de la observación de las muestras fotográficas del orden trichoptera que se encuentran en la guía, a la par de potencializar recursos que complementen la formación dentro de los espacios académicos.

Trichoptera: En el caso de este concepto, al hacer uso de imágenes del orden, se definen las siguientes categorías a partir de ser aquellas respuestas más recurrentes entre el grupo de estudiantes, donde se tuvo en cuenta de si era o no posible que los estudiantes logran identificar al orden en comparación con los otros grupos de insectos proyectados.

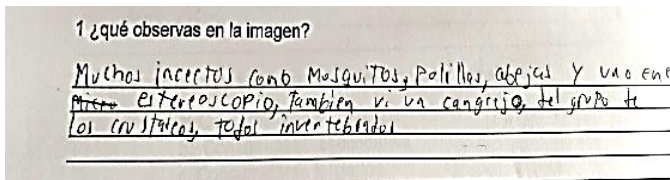
- Descripciones morfológicas (17 estudiantes)
- Tipos de alimentación (20 estudiantes)
- Tipos de ecosistema (9 estudiantes)

Véase a continuación tabla de categorías:

Tabla de categorías

Tabla 6 Tabla de categoría “Trichoptera”

(Trichoptera)

CATEGORÍA	EVIDENCIA	DEFINICIÓN
Descripciones morfológicas	 <p>(estudiante 28)</p>	<p>A partir de las fotografías del Orden Trichoptera, se puede inferir que los estudiantes del eje curricular, logran dar descripciones específicas a nivel de la morfología del Orden. En algunos casos existe una descripción general</p>

	<p>1 ¿qué observas en la imagen?</p> <p><u>Algunos insectos voladores u no voladores, así también se muestran insectos en sus etapas finales u en otros lugares. También se observó una tarántula que no está dentro de los insectos por su morfología. Por otro lado otro tipo de artrópodo como el cangrejo.</u></p> <p>(estudiante 29)</p> <hr/> <p>2. ¿Cuáles son las partes que más sobresalen del organismo que observa en imagen?</p> <p><u>apareto bucal, uñas anales, alas, torax, abdomen, corteza patas, antenas, corteza cuticular.</u></p> <p>(estudiante 30)</p> <hr/> <p>2. ¿Cuáles son las partes que más sobresalen del organismo que ot imagen?</p> <p><u>Patas segmentadas - aparato masticador, antenas bucal</u></p> <p>(estudiante 31)</p>	<p>a nivel de características morfológicas, mientras que otros logran dar cada nombre de las partes morfológicas.</p>
<p><i>Tipos de alimentación</i></p>	<p>3. ¿De qué crees que se alimentan estos organismos?</p> <p><u>Vegetación y también de otros animales</u></p> <p>(estudiante 32)</p> <hr/> <p>3. ¿De qué crees que se alimentan estos organismos?</p> <p><u>Animales muy pequeños, frutos, hojas, flores</u></p> <p>(estudiante 33)</p>	<p>Se puede mencionar que a partir de las fotografías de ciertos organismos pertenecientes al orden Trichoptera, los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos pueden deducir cuál sería la alimentación de estos organismos a partir de particularidades morfológicas.</p>
<p><i>Tipos de ecosistema</i></p>	<p>5. ¿a qué tipo de ecosistema pertenece este organismo?</p> <p><u>Húmedo, tropical, Acuoso</u></p> <p>(estudiante 34)</p> <hr/> <p>5. ¿a qué tipo de ecosistema pertenece este organismo?</p> <p><u>Ecosistemas acuáticos en larva y ecosistema terrestre en etapa adulta.</u></p> <p>(estudiante 35)</p>	<p>Se logra enmarcar que a partir del apoyo visual fotográfico, que los estudiantes del eje curricular logran tener un imaginario de los tipos de ecosistemas donde se pueden encontrar estos organismos dependiendo de las adaptaciones</p>

		morfológicas que se puedan observar en la fotografía.
--	--	---

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible determinar que los conocimientos previos de los estudiantes frente al concepto de Trichoptera sea interpretado de manera general a partir de identificar características morfológicas, que permiten deducir el tipo de ecosistema y función que cumple en la naturaleza.

Roldán-Pérez y Ramírez-Restrepo, 2008 Resalta que “Trichoptera, es considerado como uno de los taxa con mayor incidencia en el estudio de la calidad del agua. Por otra parte, se reconoce que al investigar este género (que no ha sido muy estudiado en Colombia), se pueden llegar a establecer características del sistema acuático en donde se colecto, debido a que, al pertenecer al grupo funcional de los depredadores, se infieren relaciones en cuanto a la diversidad biológica presente en el ecosistema y un posible estado de flujo de materia y energía en relación con la trofía”

por lo tanto es posible resaltar el hecho de que los Trichoptera son un orden de insectos que se van a destacar principalmente por la elaboración de sus casas a partir de material orgánico que se encuentra en diferentes ecosistemas dulceacuícolas y que van a poseer características particulares según sea el organismo.

Estrategia didáctica: En el caso de este concepto, se hizo uso de algunas imágenes alusivas a este concepto a lo cual los estudiantes debían responder si eran o no pertinentes al tema, y de si podían o no contribuir a una estrategia de enseñanza aprendizaje, obteniendo las siguientes categorías en un grupo de 43 personas

-Si (38 estudiantes)

-No (5 estudiantes)

Véase a continuación tabla de categorías:

Tabla de categorías

Tabla 7Tabla de categoría “Estrategia didáctica”

(Estrategia didáctica)

CATEGORÍA	EVIDENCIA	DEFINICIÓN
SI		

	<p>9. ¿Crees que estas imágenes contribuirían a una estrategia de enseñanza aprendizaje?</p> <p>• <input checked="" type="radio"/> SI</p> <p>• <input type="radio"/> NO</p> <p>38 personas</p>	<p>Se puede inferir que para la gran mayoría de estudiantes es relevante el uso de la imagen fotográfica como estrategia de enseñanza-aprendizaje dentro del área de Biología.</p>
NO	<p>9. ¿Crees que estas imágenes contribuirían a una estrategia de enseñanza aprendizaje?</p> <p>• <input type="radio"/> SI</p> <p>• <input checked="" type="radio"/> NO</p> <p>5 personas</p>	<p>Se puede inferir que para un pequeño grupo de estudiantes del eje curricular no es importante el uso de las imágenes dentro de su proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de biología.</p>

Por lo cual se puede resaltar que para la mayoría de los estudiantes el uso de la fotografía y las imágenes como material educativo, resulta de gran apoyo como una estrategia dentro de su proceso enseñanza aprendizaje, así como lo menciona Baque Reyes (2021) definiendo el concepto de **estrategia didáctica** mencionando que “son herramientas que permiten innovar los modelos de educación, promoviendo la implementación de técnicas que optimicen y desarrollen el conocimiento de los estudiantes.”

Partiendo de esto, se puede trabajar a nivel de la fotografía, donde sea posible contar con una introducción la cual muestra un panorama a nivel general respecto a la guía fotográfica y su pertinencia dentro de la enseñanza aprendizaje de los hábitos tróficos para los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos de la Universidad Pedagógica Nacional.

Teniendo en cuenta las observaciones hechas con anterioridad, a partir de las categorías ya mencionadas, es importante resaltar que resulta necesario aportar elementos que contribuyan al fortalecimiento de los conceptos clave que enmarcan el presente trabajo investigativo con los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos, ya que según las respuestas obtenidas a partir de la encuesta de indagación, es necesario reforzar y brindar claridad frente al significado de cada uno de los conceptos como se resume en la siguiente tabla:

Tabla 8 Tabla de resumen por categorías

Morfología	No es solamente aquellas partes que conforman a los organismos a nivel físico dada por diferencias y similitudes, sino también que existen aspectos morfológicos aparentemente simples para el estudiante, que van a determinar el carácter clave dentro de un ecosistema particular.
Hábitos tróficos	Es necesario trabajar con los estudiantes que los hábitos tróficos no hacen referencia a una cadena alimenticia como se les ha enseñado desde el colegio, sino que existen factores cruciales que van a enmarcar el flujo de energía donde existe un vínculo directo con aspectos morfológicos de los organismos determinando ciertas funciones dentro de los ecosistemas.
Trichoptera	Resulta importante trabajar en que los organismos pertenecientes a este orden no solo hacen parte a un grupo grande de insectos acuáticos macroinvertebrados, sino también a partir de qué factores ambientales y morfológicos comprenden su importancia dentro de las aguas oligotróficas.
Fotografía	Es necesario que los estudiantes conciban la fotografía dentro de contextos educativos, como una propuesta que plantea elementos importantes dentro de procesos de enseñanza-aprendizaje si es vista como una estrategia didáctica que permita el porte de ideas y posturas propias.
Estrategia didáctica	Es importante que los estudiantes aprendan que este concepto da apertura a distintos procesos de aprendizaje, es decir, que son estos procesos estrategias vistas desde diferentes acciones didácticas en significados que pueden ser evidenciados como lo es en este caso el concepto anterior de fotografía.

Fase dos:

Elaborar la guía fotográfica a partir de tomas fotográficas dentro de la CIA del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional del orden Trichoptera para establecer su relación con los hábitos tróficos.

Primer momento: Toma fotográfica dentro de la Colección de Insectos Acuáticos (CIA) de la Universidad Pedagógica Nacional.

Para la realización de las tomas fotográficas, se destinaron tres días a la semana con un aproximado de 12 horas de trabajo semanal dentro de la colección, donde se hizo uso de estereoscopio modelo Nexius zoom 0.67-4.5, ubicado en el laboratorio del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, cámara PRO en dispositivo móvil y adaptador de lente para enfoque fotográfico



Imagen 1 adaptador de lente para fotografías. Achury A(2023)

Allí se identificaron algunas familias del orden Trichoptera tomando el carácter clave de cada organismo por familia y, determinado una representación particular a partir del hábito trófico en contraste con la información de la etiqueta de cada muestra.



Figura 2 Información de curaduría de muestras. Achury A (2023)

Segundo momento

- Se realizó revisión bibliográfica como lo fue *La guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquía* de Gabriel Roldán Pérez (1996) y el libro *Larvae of the North America Caddisfly Genera (Trichoptera)* de Glenn B. Wiggins (1977), cuyo propósito consistió en añadir información frente a generalidades del Orden Trichoptera, biología, ecología/hábitos tróficos y taxonomía que permitiera un acercamiento más específico frente a características propias de estos organismos.

Tercer momento

- Para la elaboración de la guía, se añadió una página que resaltara características morfológicas generales a nivel de orden, y de hábito trófico por familia.



Figura 3 Habito trófico por familia

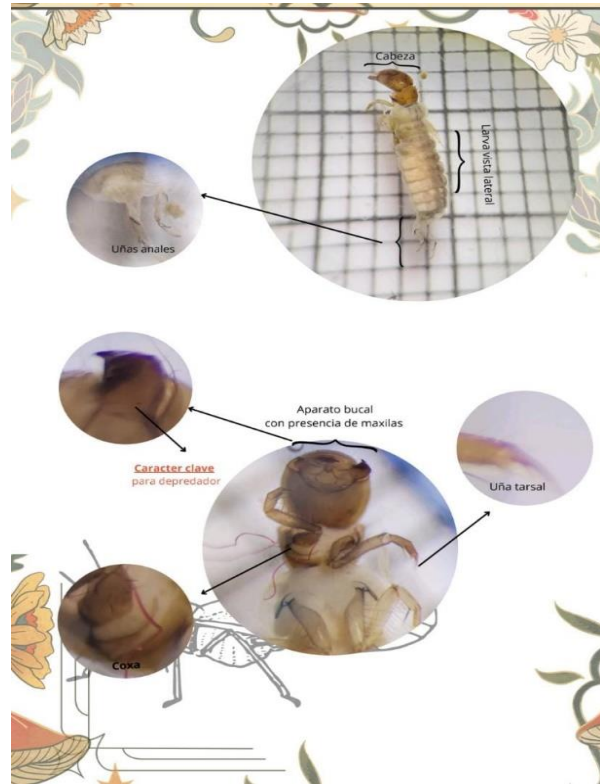


Figura 4 carácter clave por familia

- Para mejor comprensión de la guía fotográfica, se añadió una página de navegación que explica de manera detenida el recorrido pertinente de la guía fotográfica para que los estudiantes puedan entender como revisar la guía en campo.

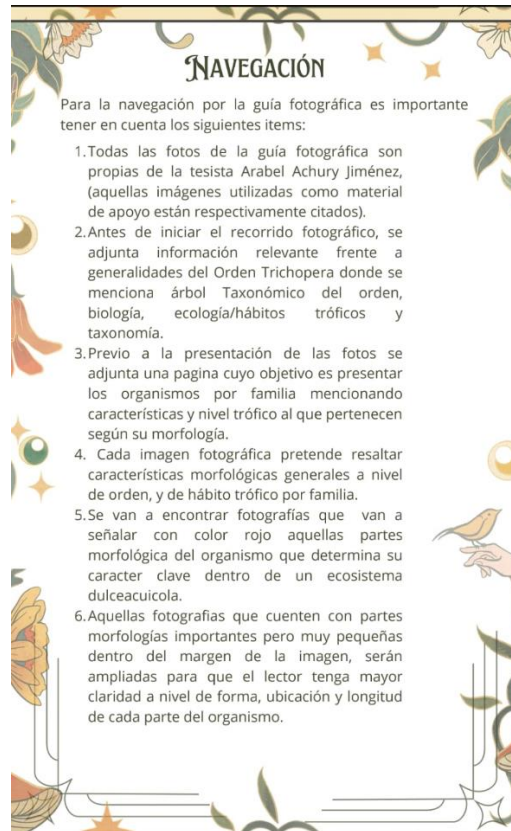


figura 5 Página de navegación

- Se elaboraron tomas fotográficas que resaltarán caracteres claves a nivel morfológico que determina una relación directa con el hábito trófico de estos organismos por familia, el cual se presentó señalado con color rojo dentro de la guía fotográfica.

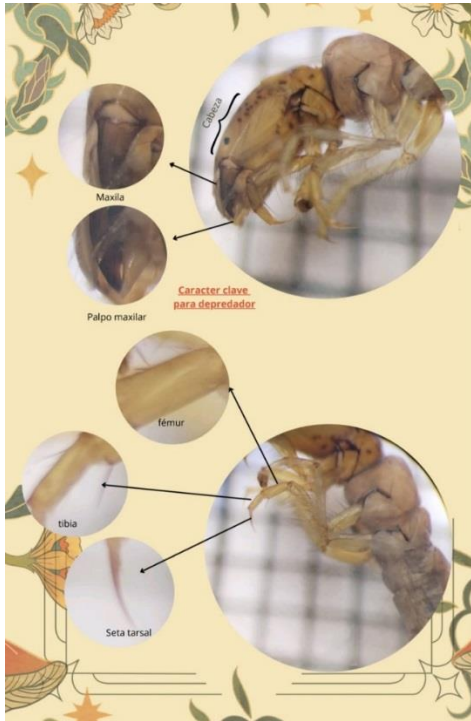


figura 6 Carácter clave en color rojo

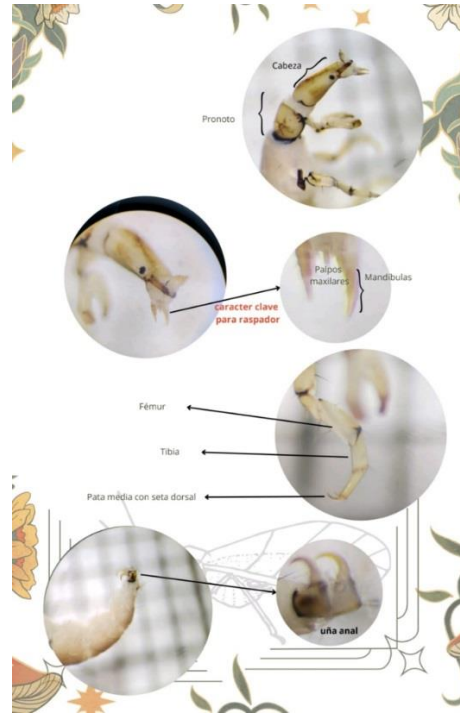


figura 7 Carácter clave en color rojo

- Se finaliza con una página que concluye con el propósito de la guía fotográfica del orden Trichoptera como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de hábitos tróficos, a partir de carácter clave morfológico y su relevancia dentro de la salida de campo al Parque Nacional Chicaque.

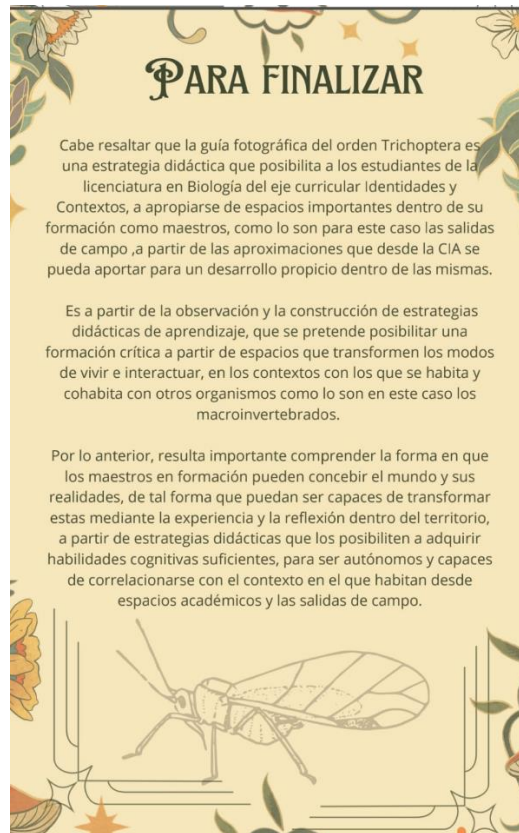
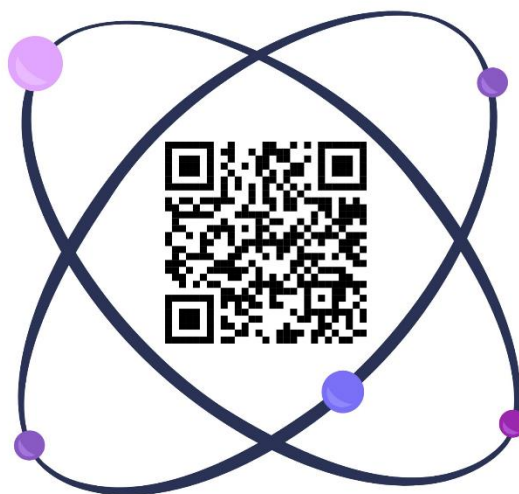


figura 8 Página de finalización de la guía

- La elaboración de la Guía fotográfica del Orden Trichoptera da un total de 42 páginas donde se menciona lo anteriormente descrito.

A través de este código QR se puede acceder a la guía fotográfica completa:



Por lo anterior, es importante mencionar que la construcción de la guía fotográfica del Orden Trichoptera se constituye como una estrategia didáctica ya que reúne elementos que permiten innovar nuevas formas de enseñanza aprendizaje, donde la fotografía es un elemento crucial que posibilita representaciones e interpretaciones a nivel de la enseñanza de la biología y que aproxima a los maestros en formación del eje curricular Identidades y Contextos a situaciones propias de escenarios no convencionales de educación como lo son en este caso las salidas de campo.

Fase tres: Implementar la guía fotográfica con los estudiantes del eje curricular identidades y contextos identificando qué elementos aportan al reconocimiento morfológico y de hábitos tróficos del orden Trichoptera.

Primer momento: Explicación teórica.

- Por sesiones de clase (cada una de tres horas), la tesista hizo presentación del resultado final de la guía fotográfica con los estudiantes, donde presentó de manera detallada y con la participación de alguno de los estudiantes, el contenido de la guía.

A partir de esto se lee información de la guía en relación con:

- | | |
|---------------|----------------------------|
| -Introducción | -Generalidades del orden |
| -Biología | -Ecología/hábitos tróficos |
| -Taxonomía | |

- Los estudiantes tuvieron un primer acercamiento de manera general con la guía observando información morfológica y de hábitos tróficos en relación con la imagen proyectada.
- La tesista explicó el significado de algunos términos, la relación morfológica y de hábito trófico según la familia, vinculando estos con los coreotopos que se encuentran en los ecosistemas dulce acuícolas.
- Los estudiantes se mostraron muy interesados en la terminología y en el significado de cada coreotopo tratando de definir con sus propias palabras y dibujos la ubicación de estos dentro de los ecosistemas.

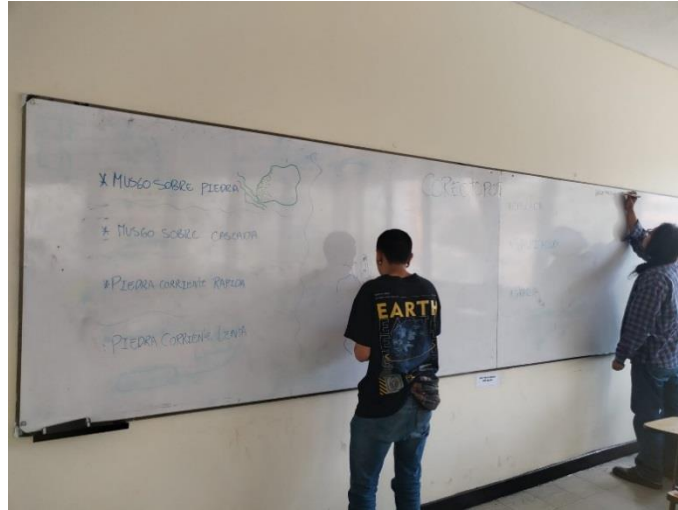


figura 9 Clase teórica estudiantes eje curricular Identidades y Contextos. Achury A (2023)

Segundo momento: Practica de laboratorio.

- Se elabora una guía de laboratorio previa a la práctica titulado **“Identificación morfológica de macroinvertebrados y sus hábitos tróficos”** el cual se caracterizó por identificar la morfología y hábitos tróficos que pueden tener los macroinvertebrados, específicamente los del Orden Trichoptera, para que los estudiantes realicen lectura previa frente a información relevante tal como ¿qué son los macroinvertebrados? ¿Cuál es la importancia de los macroinvertebrados como bioindicadores de calidad de agua? ¿qué es y cómo se usa una clave taxonómica? (ver anexo 4)
- Durante el desarrollo del laboratorio se hace lectura de la guía donde se menciona información a nivel de tipos de hábitats acuáticos, ecosistemas lóticos, lenticos y zonas profundas, organismos neuston, neuston y benton y tipos de coreotópos.
- Por último, los estudiantes van por el material correspondiente para el desarrollo del laboratorio tales como estereoscopios, pinzas, agujas, y goteros (cada mesa lleva alcohol al 70%)



figura 10 Estudiantes con materiales previo al laboratorio. Achury a (2023)

- La tesista hace entrega por grupo de mesas de muestras docente a los estudiantes.



figura 11 Muestras CIA UPN. Achury A (2023)

- Los estudiantes observaron al estereoscopio los ejemplares, para que con ayuda de material educativo como lo son claves taxonómicas y la Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia de Gabriel Roldán Pérez (1996), lograran

determinar a partir de características morfológicas el orden al que pertenecen los organismos y su papel dentro de los hábitos tróficos en un ecosistema dulceacuícola.

- A la par se elaboraron ilustraciones de los organismos señalando características morfológicas.

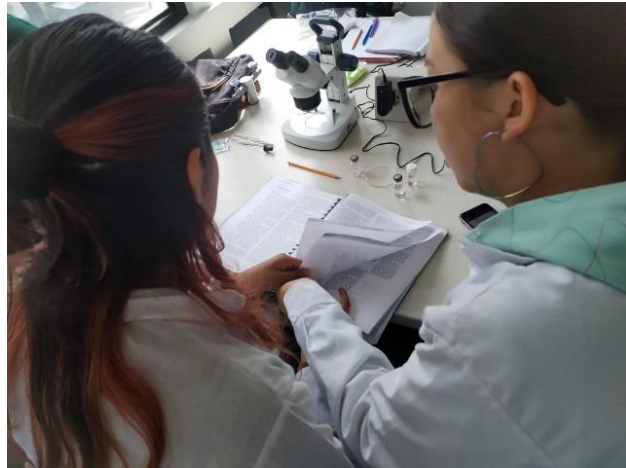


figura 12 Elaboración de ilustraciones de los organismos con características morfológicas Achury A (2023)



figura 13 Elaboración de ilustraciones de los organismos con características morfológicas. Achury A (2023)



figura 14 Elaboración de ilustraciones de los organismos con características morfológicas Achury A (2023)

- Con ayuda de las características morfológicas señaladas en las ilustraciones, los estudiantes pudieron identificar los órdenes de los organismos y su importancia dentro de la bioindicación de calidad de aguas, señalando (para el caso del organismo Trichoptera) Caracteres claves a nivel de orden.

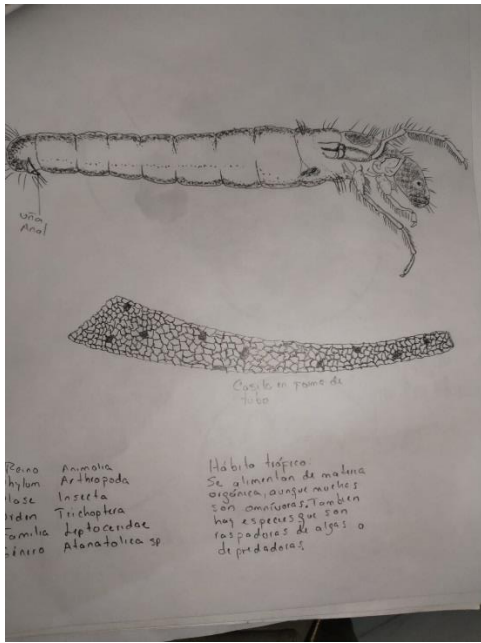


figura 15 Ilustración Orden Trichoptera

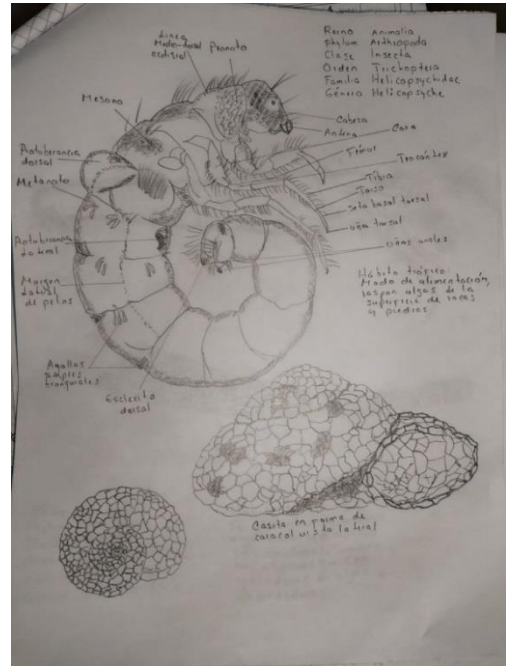


figura 16 Ilustración Orden Trichoptera

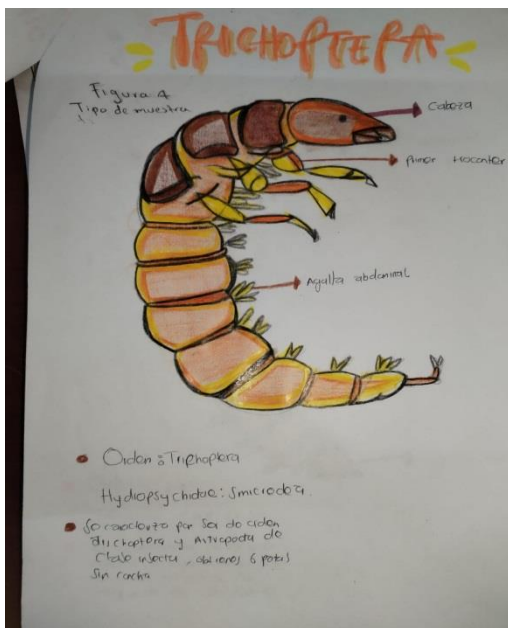


figura 17 Ilustración Orden Trichoptera

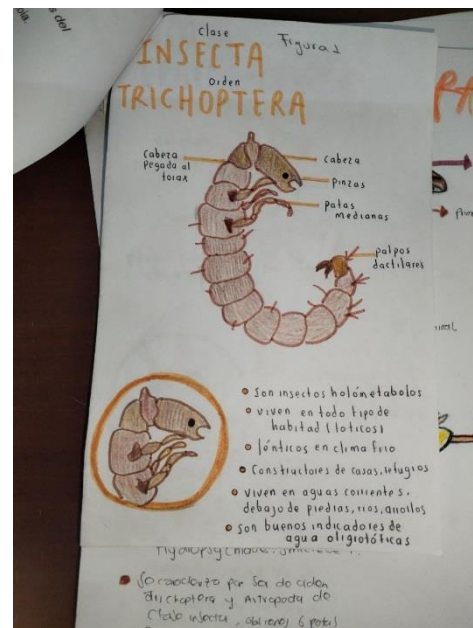


figura 18 Ilustración Orden Trichoptera

- Posterior a esto, los estudiantes entendieron que existen organismos acuáticos completamente diferentes a los que generalmente están acostumbrados como lo son en este caso los insectos acuáticos, siendo capaces de vincular sus características morfológicas con algunas funciones de flujo de energía dentro de los ecosistemas dulceacuícolas. Los cuales son representados en sus informes de laboratorio.

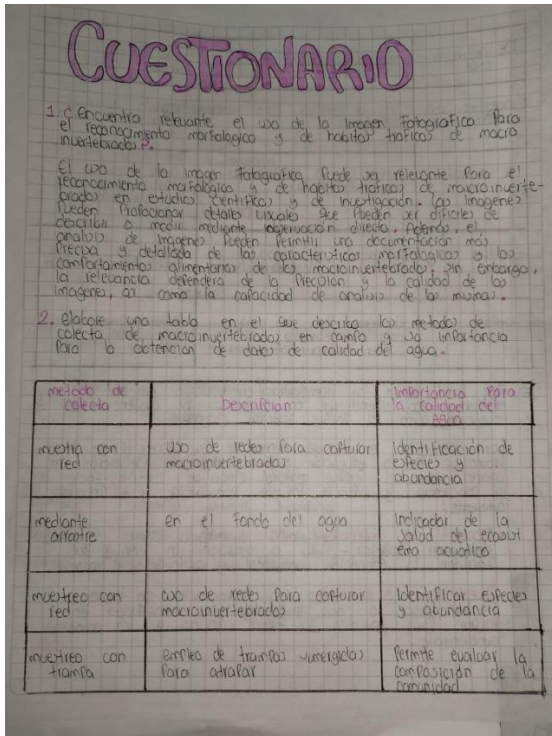


figura 19 Respuestas cuestionario laboratorio

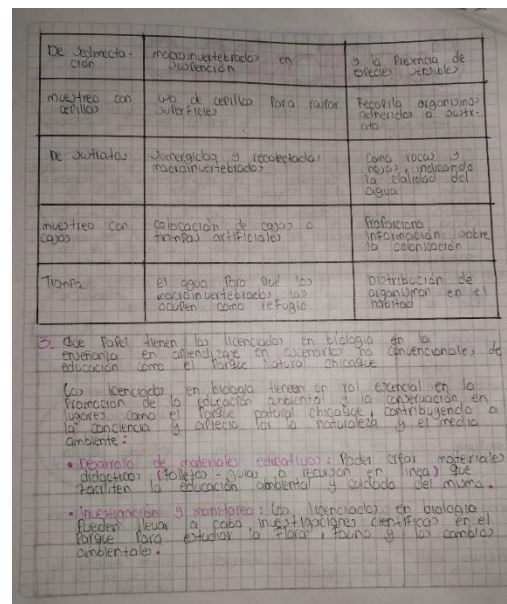


figura 20 Respuestas cuestionario laboratorio

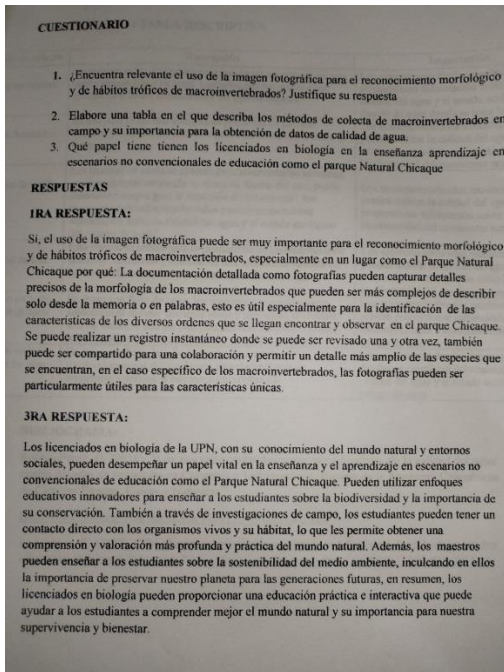


figura 21 Respuestas cuestionario laboratorio

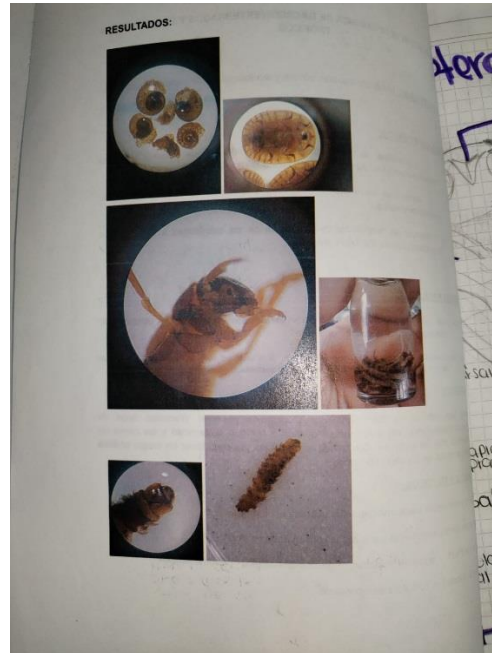


figura 22 Respuestas cuestionario laboratorio

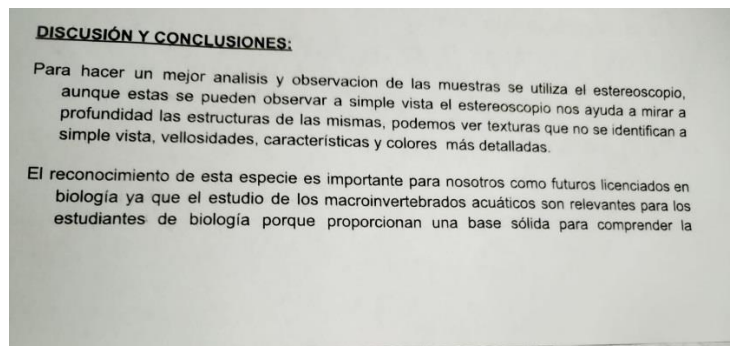


figura 23 Respuestas cuestionario laboratorio

Tercer momento: Práctica en campo

- Teniendo en cuenta el documento de salidas de campo propuesta para el eje curricular Identidades y Contexto (ver anexo #5) Los estudiantes trabajaron la siguiente información para la elaboración de sus informes de campo:
 - Morfoespecie
 - Coriotopo
 - N° de individuos
 - Descripción

-Ilustración

C. Perfil de la quebrada: Realice en hojas milimetradas e indicando la escala que se emplea, un perfil de la quebrada, en el que se esquematice de manera transversal el cuerpo de agua, utilizando los datos obtenidos de la medición de profundidad, ancho y zona de inundación del sistema, para ello tenga en cuenta el ejemplo que se presenta a continuación:



D. Caracterización de macroinvertebrados: Finalmente, usted se ubicará a lo largo de la ribera del cuerpo acuático para demarcar el área de trabajo, en una zona determinada, para identificar los coriotopos Piedra Corriente Lenta (PCL), Piedra Corriente Rápida (PCR), Gravilla (GRA), Cascada(CAS), Salpicadura (SAL), Hojarasca (HOJ) y Musgo (MUS), en donde se observarán y describirán los organismos encontrados allí en su cuaderno de campo, se pueden ayudar tomando fotografías, para luego realizar los dibujos a detalle en el refugio.

Tabla de Caracterización de Macroinvertebrados

Morfoespecie (Nivel: Orden)	Coriotopo	N° de individuos	Descripción	Ilustración
Trichoptera sp. 1	PCR		<u>Cabeza</u> : Ojos, Antenas, Aparato bucal, Pelos	
	PCL		<u>Tórax</u> : Esclerotizado,	
	CAS		segmentos	
	SAL		<u>Patas</u> : segmentos, uñas	
	GRA		<u>Abdomen</u> : Agallas, uñas, filamentos caudales	
	HOJ MUS		<u>Casa / refugio</u> : Forma, material	

15

Trichoptera sp. 2				
Odonata sp. 1				

figura 24 Documento salida de campo (Macroinvertebrados)

- A partir de lo anterior, durante el desarrollo de trabajo en aguas de la quebrada la Playita dentro del parque Nacional Chicaque, los estudiantes hicieron uso de la guía fotográfica la cual fue descargada en sus dispositivos móviles a través de un formato en PDF para mayor accesibilidad durante la salida de campo.
- de manera autónoma y con el asesoramiento de la Tesista se identificaron los organismos que se observaron para ver si pertenecían o no al orden Trichoptera según sus características morfológicas.



figura 25 Identificación de organismos en campo



figura 26 Identificación de organismos en campo

- Los estudiantes hicieron toma de datos de los organismos pertenecientes al Orden Trichoptera apoyándose en sus propias tomas fotográficas y la guía Fotográfica del Orden Trichoptera.



figura 27 Macroinvertebrados vistos en campo



figura 28 Macroinvertebrados vistos en campo



figura 29 Trichoptera visto en campo



figura 30 Coleoptera visto en campo



figura 31 Refugio visto en campo



figura 32 Plecoptera visto de campo

- Durante la elaboración de las ilustraciones de macroinvertebrados para el informe de salida de campo propuesta por el eje curricular Identidades y Contextos, los estudiantes **hicieron uso de la guía fotográfica del Orden Trichoptera** para completar sus informes, resaltando partes morfológicas del organismo que permite incluirlo dentro del orden y dentro de hábitos tróficos.



figura 33 Elaboración de ilustraciones con guía



figura 34 Elaboración de ilustraciones con guía

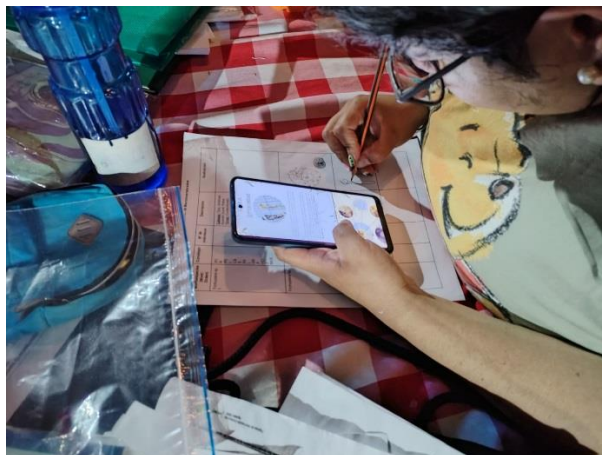


figura 35 Elaboración de ilustraciones con guía

- Durante la salida de campo, la guía fotográfica del Orden Trichoptera, fue revisada y analizada por parte de los estudiantes y la tesista Obteniendo como resultados en los informes de salida de campo:

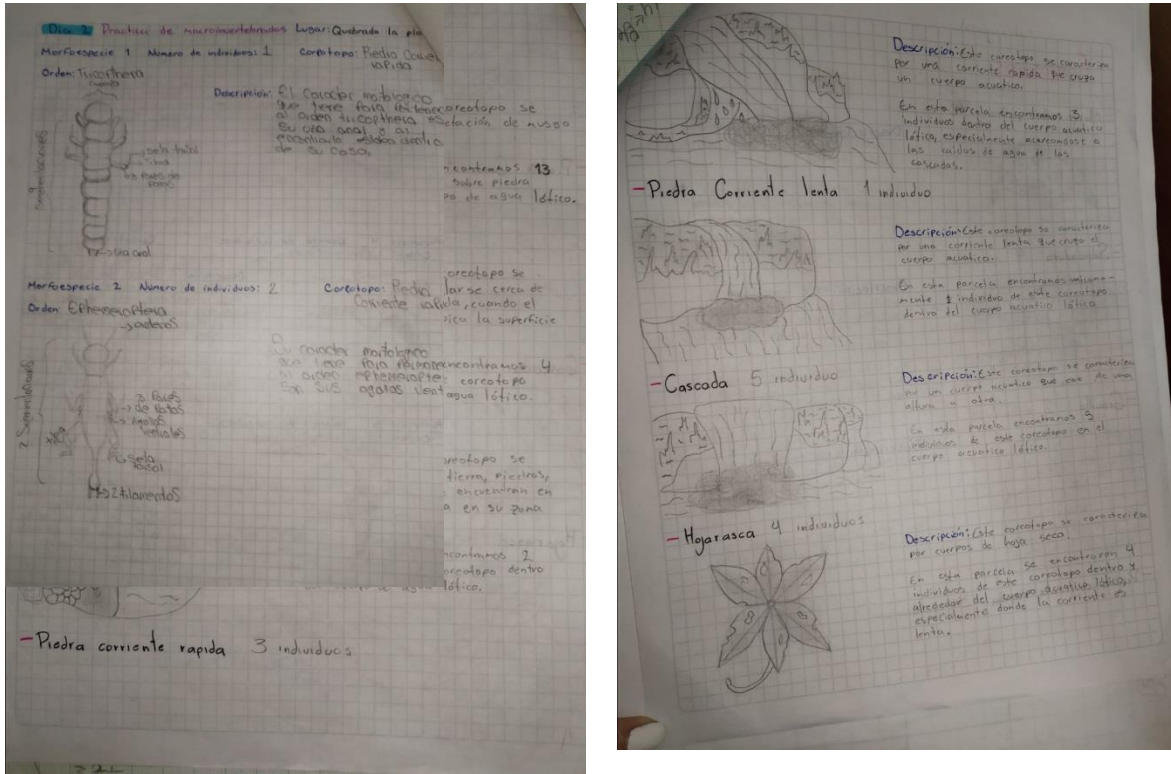


figura 36 Informe salida de campo

TABLA DE CARACTERIZACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS

Macro especie (Nivel: orden)	Corriente	Nº de individuos	Descripción	Ilustración
Trichoptera	Hojarasca (hoj)	1	Se encuentra en la base de la cascada, en la zona de la cascada, en la zona de la cascada, en la zona de la cascada.	
Coleoptera	Piedra corriente lenta (PCL)	1	Se encuentra en la base de la cascada, en la zona de la cascada, en la zona de la cascada.	
Ephemeroptera	Cascada (cas)	3	Se encuentra en la base de la cascada, en la zona de la cascada, en la zona de la cascada.	

figura 37 Informe salida de campo

TABLA DE CARACTERIZACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS

Morfo especie (nivel: orden)	Carotipo	Nº de individuos	Descripción	Ilustración
Clase: Insecta	ORDEN: (mu)	4	Este insecto pertenece al orden de los coleópteros, pero se asemeja más a un escarabajo que a un coleóptero. Tiene el cuerpo alargado y las patas cortas. Se encuentra en las zonas húmedas y se alimenta de materia orgánica.	
Clase: Ephemeroptera	Orden: (mu)	3	Se encuentran principalmente en las zonas húmedas y se alimentan de materia orgánica. Tienen un cuerpo alargado y las patas cortas. Se encuentran en las zonas húmedas y se alimentan de materia orgánica.	
Clase: Trichoptera	Orden: (mu)	5	Este insecto pertenece al orden de los trichópteros, pero se asemeja más a un escarabajo que a un trichóptero. Tiene el cuerpo alargado y las patas cortas. Se encuentra en las zonas húmedas y se alimenta de materia orgánica.	

Macroinvertebrado

Los insectos: La Insecta cuenta con 3 segmentos, se puede observar que posee una pata de patas, posee boca y su cuerpo está bien desarrollado, cuando son pequeños, pero al crecer, su cuerpo se va desarrollando, como los coleópteros que es un caso bien desarrollado, ya que los coleópteros en su caso y al tratar de separar las patas de su cuerpo se nos dificulta, pero que el movimiento a cada es muy resistente, nos ayuda a ver que los distintos (Trichoptera, Ephemeroptera, etc.) son un caso bien desarrollado para poder identificar en algunos casos la contaminación del agua, al tenerlo en bandeja al Insecta luego de sacarlo de su casa y con buena luz, los patitas tienen un color blanco (blanco) que tiene un color y el resto de su cuerpo tiene a ser más oscuro pudiéndose observar dicho que tienen un color blanco (no es un caso) de un aproximadamente de largo 5mm más grande en tamaño.

• Ephemeroptera: Encontrados en grullas, de aproximadamente 2mm al individuo más grande encontrado, es dividido en 3 partes, en cada segmento anterior se encuentra un par de patas, al tener los individuos en bandeja luego de capturarlos con el color que son blanco y se ven blancos. Podemos decir que tiene una coloración blanca (AD 52 10). siendo más transparente, a simple vista y como cualquier diagnóstico están las agallas.

• Coleoptera: individuos encontrados en piedra corriente empada, mide aproximadamente 7mm, es de forma ovalada circular y de color: saddle brown (88 45 13) que al detalle puede verse como un caso (AD 52 20), posee patas dorsales que cubren la cabeza y las patas. Se encuentran 3 individuos de

Elaborado por:
 Claudio Pacheco
 Cereza Sacramento

figura 38 Informe salida de campo

Cuarto momento: Análisis y resultados categorización por tablas categorías por respuesta

- Posterior a la practica en campo, se les entregó a los estudiantes un formato tipo encuesta en Google forms, cuyo objetivo es indagar si los estudiantes encontraron o no pertinencia frente al uso de la guía fotográfica en la actividad de muestreo en aguas, y posterior elaboración de sus informes de salida de campo. Este formato cuenta con cuatro preguntas cerradas y dos abiertas (ver anexo#6). Cabe aclarar que aunque la encuesta se presenta porcentajes, el presente trabajo investigativo se va a trabajar únicamente por cantidad de respuesta no por porcentajes

Teniendo en cuenta que durante la salida de campo participaron un total de 45 estudiantes, se obtiene un total de 41 respuestas las cuales fueron categorizadas por ser las respuestas más frecuentes en la encuesta y que correspondieron a :

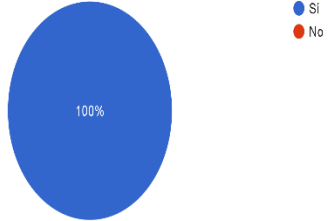
- Claridad en las imágenes de la guía fotográfica
- Claridad de contenido de la información de la guía fotográfica
- Claridad frente al reconocimiento del Orden Trichoptera

- Contribución como estrategia didáctica en la enseñanza-aprendizaje
- Aspectos didácticos contributivos por parte de la guía fotográfica
- Fortalezas y debilidades de la guía fotográfica.

TABLA DE CATEGORÍA:

Claridad en las imágenes de la guía fotográfica (pregunta cerrada):

Tabla 9 categoría claridad en las imágenes de la guía fotográfica

SI	<p>1.¿Las imágenes de la guía fotográfica del Orden Trichoptera presentaron la información adecuada para la elaboración de ilustraciones y descripciones de su informe de salida de campo? 41 respuestas</p> 	<p>Se resalta que para los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos, las imágenes que se encuentran en la guía fotográfica presentan claridad frente a la información para la elaboración de sus informes de salida de campo.</p>
NO	-----	N/A

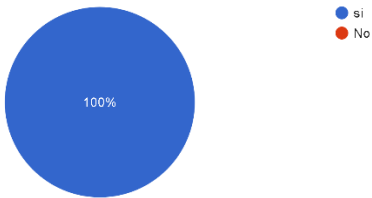
Por lo cual se puede resaltar que para los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos, el uso de la fotografía representa una forma de analizar y sintetizar la información de manera más clara al relacionarlo con lo que pueden encontrar directamente en sus salidas de campo, lo cual reafirma que la guía fotográfica representa una estrategia didáctica que como lo menciona Coca, Ferrer, Estopiñan, Pérez y Carrión (2005) Nos da un panorama definiendo este como “el conjunto de acciones lógicas y flexibles que favorecen el sistema de formación en un campo determinado, con el fin de permitir la apropiación de un conocimiento sólido, creativo y consolidado de los contenidos”.

Por lo cual la guía fotográfica representa una estrategia didáctica que contribuye dentro de los procesos de aprendizaje significativo a través de la imagen siendo uno de los ejes centrales que posibilito el entendimiento de la información.

TABLA DE CATEGORÍA

Claridad de contenido de la información de la guía fotográfica (pregunta cerrada)

Tabla 10 Categoría de contenido de la información de la guía fotográfica

SI	<p>2. fue claro el contenido de la guía fotográfica en relación con características morfológicas y de hábitos tróficos de los organismos pertenecientes al Orden Trichoptera? 41 respuestas</p>  <p>A pie chart with a single blue circle representing 100% of the responses. A legend indicates that blue represents 'Si' and red represents 'No'.</p>	Se infiere que para los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos existe una claridad frente al contenido de la guía fotográfica respecto a características morfológicas y de hábitos tróficos de los organismos del Orden Trichoptera.
NO	-----	N/A

Por lo anterior, como resultado se obtiene que para los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos la claridad frente al contenido de la guía fotográfica aporta información lo suficientemente relevante para el desarrollo de sus informes de campo, lo que para autores como J. Rosales (s.f) define como aquello que “constituyen formidables herramientas para desarrollar el pensamiento crítico y creativo de los estudiantes mientras aprenden los contenidos y temas de cada asignatura de la currícula.”

Así pues, la estructuración y contenido de la guía fotográfica otorga conceptos importantes que aportan al desarrollo de un pensamiento científico y crítico no solo para la elaboración de informes sino para el relacionamiento de información en contextos y escenarios no convencionales de educación.

TABLA DE CATEGORÍA

Claridad frente al reconocimiento del Orden Trichoptera (Pregunta cerrada)

Tabla 11 Claridad frente al reconocimiento del orden Trichoptera

SI	<p>3. ¿La guía fotográfica contribuyó acerca del reconocimiento de orden Trichoptera, su morfología hábitos tróficos para aplicar en la salida de campo?</p> <p>41 respuestas</p>  <p>A pie chart with a single blue segment representing 100%. A legend to the right shows a blue dot for 'Si' and a red dot for 'No'.</p>	Se destaca que la guía fotográfica contribuyó al reconocimiento en la práctica en campo del carácter clave y te hábito trófico del orden Trichoptera
NO	-----	N/A

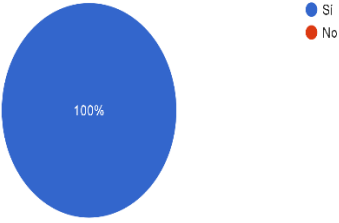
A partir de lo anterior se resalta que la guía fotográfica aportó información lo suficientemente clara para la caracterización y reconocimiento del orden Trichoptera entendiendo que como lo menciona Roldán-Pérez y Ramírez-Restrepo, 2008 “Trichoptera, es considerado como uno de los taxa con mayor incidencia en el estudio de la calidad del agua. Por otra parte, se reconoce que al investigar este género (que no ha sido muy estudiado en Colombia), se pueden llegar a establecer características del sistema acuático en donde se colectó, debido a que, al pertenecer al grupo funcional de los depredadores, se infieren relaciones en cuanto a la diversidad biológica presente en el ecosistema y un posible estado de flujo de materia y energía en relación con la trofía”

Por lo tanto, las imágenes fotográficas aportan conceptos importantes a nivel morfológico que se pueden vincular directamente dentro del flujo de energía en ecosistemas de agua dulce.

TABLA DE CATEGORÍA

Contribución como estrategia didáctica en la enseñanza-aprendizaje (pregunta cerrada)

12 Contribución como estrategia didáctica en la enseñanza-aprendizaje

SI	<p>4. ¿Considera que la guía fotográfica el Orden Trichoptera contribuyó como una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje?</p> <p>41 respuestas</p>  <p>A pie chart with a single blue circle representing 100% of the responses. A legend indicates that blue represents 'SI' and red represents 'No'.</p>	<p>En este caso se determina que para los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos, la guía fotográfica del Orden Trichoptera resulto ser una estrategia didáctica que si contribuyo al reconocimiento morfológico y de hábitos tróficos antes, durante y después de la salida de campo.</p>
NO	-----	N/A

Se analiza que la guía fotográfica es una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje el cual se compone de una estructura que facilita el entendimiento den las características a nivel de la ecología, biología y de orden taxonómico de los organismos pertenecientes al orden Trichoptera que como lo propone Viteri et al (2022) la “**estrategia didáctica** como “una construcción lógica-sistémica-teórica-procedimental-actitudinal para orientar la formación-desarrollo de habilidades de investigación formativa desde las habilidades generales y concomitantes con las de emprendimiento, ecológicas, de idioma extranjero (inglés), blandas y las Tic’s (tac).”

Por lo cual se abre también la posibilidad de abarcar desde otras perspectivas el desarrollo de diferentes estrategias didácticas según sea la necesidad del proceso investigativo-educativo, como lo es en este caso la guía fotográfica el orden trichoptera

TABLA DE CATEGORÍA

Aspectos didácticos contributivos por parte de la guía fotográfica (pregunta abierta) en donde se resaltan tres subcategorías a partir de ser las respuestas mas recurrentes por parte de los estudiantes.

Tabla 13 Aspectos didácticos contributivos por parte de la guía fotográfica

<p>RECONOCIMIENTO MORFOLÓGICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Aclaró puntos clave de morfología.” • “Reconocimiento de partes, formas de vida y clasificación ayudándonos de dicotomías muy fáciles de comprender” • “Poder identificar los macroinvertebrados por medio de sus características y tener la habilidad de comprender el orden al que pertenece cierto organismo.” 	<p>Se puede inferir que a nivel de reconocimiento morfológico, la guía fotográfica contribuyó en la identificación de características generales del orden Trichoptera a su vez de dar un paneo general frente a cómo sería la descripción para los demás grupos de macroinvertebrados.</p>
<p>RECONOCIMIENTO DEL ORDEN TRICHOPTERA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Los aspectos didactos que considero importantes en la guía ,es las fotografías que fueron una base fundamental ,para la identificación del orden trichoptera y la información para el reconocimiento de sus características morfológicas.” • “En la salida de campo nos ayudó mucho cuando tuvimos que hacer la clasificación que los organismos que encontramos en los coreotopos, fue muy útil y gracias a la explicación de La profe, las clases y la guía fotográfica pudimos desarrollar nuestras actividades sin problema y 	<p>Para el caso de reconocimiento del orden Trichoptera, se analiza que la guía fotográfica permitió al reconocimiento de caracteres claves a nivel de la morfología, para que los estudiantes lograsen reconocer a los organismos pertenecientes a este orden en su práctica de campo y completar sus informes de salida de campo respecto a información de estos organismos.</p>

	<p>obtuvimos un conocimiento acertado y práctico sobre el orden trichoptera.”</p> <ul style="list-style-type: none"> • “ guía didáctica me ayudó en el reconocimiento de las pequeñas especies que conforman el orden Trichoptera y me ayudo a entender más a profundidad el tema.” 	
HABITAT/ ALIMENTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • “Reconocimiento del organismo y su morfología, ubicación de su hábitat y reconocimiento de su entorno.” • “Muchos, su desarrollo, si alimentación y muchas cosas que lo sabía sobre el organismo.” • “información morfológica a partir de fotografías y su relación con los hábitos tróficos dentro de los ecosistemas de agua dulce” 	<p>Se resalta que la guía fotográfica permitió a los estudiantes entender a partir de estructuras morfológicas, tipos de alimentación y posibles hábitats en los cuales se puedan encontrar estos organismos para correlacionarlos al momento de realizar su practica en campo.</p>

Se infiere que la imagen fotográfica facilita el entendimiento de conceptos gracias al aporte visual ya que proporciona un imaginario de estructuras morfológicas y de alimentación desde lo micro a lo macro tal como lo menciona Grilli, Laxague & Barboza, (2015) al hablar que “Existe una relación entre la enseñanza de las ciencias naturales y la **fotografía**, ya que presenta una utilidad didáctica en las actividades propias de la asignatura. Este recurso es de gran utilidad en disecciones, observaciones macro y microscópicas; además, permite el acceso al conocimiento de los seres vivos y su ambiente cuando no existe la posibilidad de un acercamiento directo a ellos.”

la imagen fotográfica como un elemento importante dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje y como un elemento de innovación y desarrollo del pensamiento, lo que facilita a los maestros en formación, tener una aproximación con el contexto a partir de la observación de las muestras fotográficas del orden trichoptera que se encuentran en la guía, a la par de potencializar recursos que complementen la formación dentro de los espacios académicos.

TABLA DE CATEGORÍA

Fortalezas y debilidades de la guía fotográfica. (pregunta abierta) en donde se resaltan tres subcategorías a partir de ser las respuestas más recurrentes por parte de los estudiantes las cuales fueron:

Fortalezas

- La guía es muy buen material
- Forma de explicación
- Imágenes claras

Tabla 14 fortalezas de la guía fotográfica

<p>La guía es muy buen material</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Es muy buen material ya que se explica con claridad.” • “Tiene muchas fortalezas ya que nos ayudó mucho a identificarlas.” • “Fortalezas como descripciones a detalle de cada parte del organismo” • “Una de las fortalezas es como estos seres tan pequeños transmiten la calidad de la vida en las fuentes de agua.” 	<p>Se infiere que la guía fotográfica fue un material que aportó a la claridad a nivel de aspectos descriptivos, lenguaje científico, he importancia de estos insectos en la bioindicación de calidad de aguas.</p>
<p>Forma de explicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Es muy explicativa y concreta” • “La guía fue de buen material tanto didáctico como enseñanza para resolverlo de manera adecuada el informe.” • “Fortaleza la organización y la forma en que lo explica es de fácil comprensión.” 	<p>Se puede determinar que la guía fotográfica permitió a los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos una estructura clara, fácil de entender que permitió una búsqueda y trabajo autónomo dentro de la guía.</p>
<p>Imágenes claras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Fortalezas, muy buena guía, bien explicada, buenas ilustraciones.” • “Son claras las imágenes y partes importantes de los organismos” 	<p>La implementación de fotografías detalladas, sugiere que la imagen apporto al desarrollo de habilidades a nivel de ilustración y descripción de los organismos</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • “El hecho de tener un imaginario del organismo por medio de una imagen ayuda a reconocerlo rápidamente, a observar y distinguir sus características y diferencias. 	observados en la práctica de campo lo que aportó la familiarización de características con lo observado en las imágenes fotográficas.
--	--	---

Debilidades

- Tamaño de la letra
- Imágenes de los organismos vivos en campo
- Identificación de más familias

Tabla 15 Debilidades de la guía fotográfica

Tamaño de la letra	<ul style="list-style-type: none"> • “Tal vez la letra un poco más grande, pero de resto me parece fundamental” • 	Se sugiere un mayor tamaño a nivel de la letra lo que posiblemente contribuya a una rápida lectura de la guía dentro de las practicas de campo.
Imágenes de los organismos vivos en campo	<ul style="list-style-type: none"> • “Se podría poner una foto de cómo se van a encontrar vivos, ya que, a veces este cambia su color.” 	Se hace necesario que los insectos puedan ser captados también dentro de su hábitat natural para que los estudiantes tengan un imaginario de los organismos en campo en un estado más natural.
Identificación de más familias	<ul style="list-style-type: none"> • “Falto un poco más de información de cada género o familia.” 	Se sugiere una ampliación de la información de las características generales de las familias lo que permita a los estudiantes una información más amplia respecto a algunos aspectos de este orden a nivel un poco más específico.

A partir de las observaciones hechas por los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos, se puede mencionar que a pesar de tener algunos aspectos para mejorar a nivel de redacción y manejos del color y/o diseño, frente a la pregunta: ¿Qué elementos de la guía fotográfica del CIA del departamento de biología como estrategia didáctica posibilitan la enseñanza-aprendizaje de hábitos tróficos de los Trichoptera con los maestros en formación del eje curricular identidades y contextos? Se puede dar respuesta a nivel de:

Elementos de la guía fotográfica como estrategia didáctica

Tabla 16 elementos de la guía como estrategia didáctica

Identificación visual	La guía aporta fotografías claras y detalladas
Hábitos tróficos	La guía presenta a los organismos por familia y destaca información referente a su ecología y hábitos tróficos más característicos.
Anatomía y estructuras relevantes	Cuenta con fotografías que focalizan aspectos claves morfológicos importantes del orden, fácil de relacionar con el flujo de energía
Anotaciones explicativas	Textos explicativos a nivel de las generalidades del Orden Trichoptera que permite interpretaciones autónomas de los estudiantes.

Por lo anterior, La funcionalidad que tiene la guía fotográfica es lograr familiarizar a los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos con las colecciones biológicas, específicamente con la colección de insectos acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir de muestras fotográficas, que encaminen a los futuros Licenciados en biología de primer semestre a poder articular lo teórico con ayuda de la imagen para contrastar y / o comparar con las observaciones a nivel morfológico logrando vincular aspectos claves dentro de la morfología de insectos acuáticos, en este caso del orden Trichoptera con su funcionalidad con los hábitos tróficos dentro del contexto que se dio dentro de la salida de campo al parque Natural Chicaque.

CONCLUSIONES


De acuerdo con los objetivos planteados en el presente trabajo de grado y los resultados obtenidos de su correspondiente aplicación se puede concluir que:

- Al indagar los conocimientos previos de los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos, se pudo concluir que existe una variabilidad significativa en la comprensión de los conceptos relacionado con morfología, hábitos tróficos, fotografía, Trichoptera y estrategia didáctica. Esta diversidad de conocimientos sugirió la importancia de la implementación de la guía fotográfica del orden Trichoptera para garantizar que los estudiantes pudieran articular sus conocimientos a partir de bases sólidas que otorgó la imagen fotográfica frente a la generación de conocimiento.
- Categorizar las definiciones que los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos fueron capaces de inferir a partir de la proyección de imágenes referentes a los conceptos clave que enmarcaron el presente proyecto, reafirma que la guía fotográfica aportó elementos frente a la claridad de significados a partir de la fotografía contribuyendo a los procesos de enseñanza-aprendizaje que desarrollaron dentro del eje curricular
- La elaboración de la guía fotográfica a partir de tomas dentro de la CIA del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional contribuyó a un avance significativo en mi formación como maestra a nivel de la comprensión y el estudio de los insectos acuáticos macroinvertebrados, específicamente los del Orden Trichoptera y su relación con los hábitos tróficos
- Las imágenes fotográficas recopiladas dentro de la CIA no solo sirvieron como material de identificación y de estudio, sino que también proporcionaron una visión más holística de los comportamientos y entornos asociados con el orden Trichoptera, por lo que la guía fotográfica se convirtió así, en una valiosa estrategia didáctica que no solo pudo beneficiar a un eje curricular específico sino a toda la comunidad universitaria.
- La implementación exitosa de la Guía fotográfica con los estudiantes del eje curricular Identidades y Contextos no solo cumplió con el objetivo de reconocer morfológicamente y comprender los hábitos tróficos del orden Trichoptera, sino que también destacó el poder de la enseñanza-aprendizaje al involucrar directamente a los estudiantes en la observación y análisis de las fotografías, promoviendo un aprendizaje activo que va más allá de la teoría.

- La guía fotográfica del orden Trichoptera fue una estrategia didáctica valiosa que facilitó una conexión entre la teoría y la aplicación práctica, fortaleciendo la comprensión y retención de los conceptos clave. Este enfoque participativo no solo mejoró la capacidad de los estudiantes para identificar elementos morfológicos y de hábitos tróficos, sino que también estimuló su interés y curiosidad por el tema.

ANEXOS

Anexo#1 Protocolo de clase fase numero 1 (Tema: Indagación, encuesta percepción)

 <p>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA EJE CURRICULAR: IDENTIDADES Y CONTEXTO TEMA: Indagación, encuesta de percepción Tesisista: Arabel Achury PROTOCOLO#1</p> <p>TEMÁTICA</p> <p>Indagar los conocimientos previos de los estudiantes del eje curricular Identidades y contextos acerca de la morfología, hábitos tróficos fotografía, Trichoptera y estrategia didáctica. *Se hace firma de consentimiento de formato de investigación. Una vez recogido se da inicio al protocolo*</p> <p>INTRODUCCIÓN:</p> <p>Es importante resaltar que Colombia tiene el privilegio de encontrarse en el trópico, justo en el ecuador, y contar con relieves elevados en los que aparecen diferentes climas y prosperan diversos organismos y ecosistemas, por lo que al país se le considera uno de los más ricos y biodiversos.</p>	<p>Por lo anterior, Colombia se encuentra ubicada en la subregión andina, a partir de eso se han realizado varios estudios en términos de la fauna de los Trichoptera, más sin embargo solo se ha publicado uno de los trabajos taxonómico en el país, específicamente en el departamento de Antioquia el cual fue publicado por Flint (1991). Con la ayuda de esta publicación, se determinó la presencia de 124 especies en la región.</p> <p>Al hablar de morfología y hábitos tróficos, "los tricópteros constituyen un elemento importante en el flujo de energía y en la dinámica de nutrientes de los ambientes acuáticos debido a que sus larvas despliegan una diversidad amplia de adaptaciones tróficas y explotan una gran variedad de microhábitats." (Reynaga C) (2009). Lograr familiarizar esto con las colecciones biológicas, específicamente con la colección de insectos acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir de muestras fotográficas, encamina a los futuros licenciados en biología de primer semestre a poder articular lo teórico con ayuda de la imagen para contrastar y/ o comparar con las observaciones a nivel morfológico logrando articular aspectos claves dentro de la morfología de los insectos acuáticos, en este caso del orden Trichoptera con su funcionalidad con los hábitos tróficos dentro</p>
<p>del contexto que se puede llegar a dar dentro de la salida de campo al Parque Natural Chicaque.</p> <p>Las colecciones biológicas, bibliotecas de vida, cumplen un papel fundamental para la conservación del patrimonio biológico de nuestro país. Durante más de 200 años, han promovido el conocimiento de las especies que habitan en nuestro territorio y han dado a conocer las formas en las que podemos emplear nuestra biodiversidad de una manera sostenible mediante el apoyo a investigaciones científicas. (Sistema de Investigación sobre la Biodiversidad Colombiana (SIB)) (s.f).</p> <p>Para enlazar la idea de Colecciones Biológicas dentro de lo educativo, es fundamental definir el concepto de Estrategia Didáctica donde autores como Coca, Ferrer, Estupiñán, Pérez y Carrión (2005) Nos da un panorama definiendo este como "el conjunto de acciones lógicas y flexibles que favorecen el sistema de formación en un campo determinado, con el fin de permitir la apropiación de un conocimiento sólido, creativo y consolidado de los contenidos". Por lo cual el aprendizaje significativo va a ser uno de los ejes centrales para abordar la indagación de conceptos previos de los estudiantes de primer</p>	<p>semestre del eje curricular Identidades y Contextos de la Universidad Pedagógica Nacional.</p> <p>Por lo anterior, se hace necesario resaltar la importancia de correlacionar al hombre con la naturaleza dentro de los territorios con ayuda de estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje que aporten al desarrollo óptimo de las salidas de campo como parte fundamental en el desarrollo de los futuros licenciados en biología. Es aquí donde el maestro juega un papel importante siendo el pionero en posibilitar a través de las prácticas pedagógicas, trabajos de grado e investigaciones un paso a la formación del aprendizaje con ayuda de las ideas previas de los estudiantes, la experiencia que ellos tienen dentro de su entorno y la reflexión transformadora que permita visibilizar la biología y la educación desde nuevos horizontes y escenarios.</p> <p>La fotografía permite unir un conjunto de posibilidades para las distintas ramas de la biología, ya sea dentro de los ámbitos de la investigación o su enseñanza al extraer información valiosa para el avance de las ciencias y la educación. Por consiguiente, la elaboración de una guía fotográfica a partir de un trabajo mancomunado con las salidas de campo, espacios electivos, voluntariados, ejes correlares y la colección de insectos</p>

acuáticos de la UPN, pueden aportar al desarrollo y aprendizaje de los maestros en formación de la licenciatura en biología, un acercamiento desde otros escenarios no convencionales de educación, permitiendo determinar los elementos didácticos que a partir de esa actividad se puedan vincular al aprendizaje de los estudiantes de la licenciatura.

Por lo anterior y resaltado la misión y visión del departamento, los maestros en formación de la licenciatura en Biología deben responder a las diferentes necesidades del sistema educativo del país, por lo cual, se hace indispensable que desde la academia se fortalezca una proyección social, generando "procesos de divulgación y comunicación que enfatizan en la producción de publicaciones y material educativo, cualificación de docentes y participación en redes" y a nivel de la investigación "consolidando las líneas de investigación actualmente en curso y visibilizando el desarrollo de otras" (PCLB 2000)

Dentro del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, se generan escenarios de participación y de producción de conocimiento con la ayuda de los diferentes grupos de investigación, donde al lograr articular las diferentes estrategias didácticas que se generan con las practicas

pedagógicas y trabajos de grado de los estudiantes sea posible concebir distintas formas de orientar el aprendizaje.

OBJETIVO GENERAL:

1. Identificar cuales son los conceptos previos de los estudiantes del eje curricular Identidades y contextos frente morfología, hábitos tróficos fotografía, Trichoptera y estrategia didáctica.

METODOLOGÍA:

PRIMER MOMENTO

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RECURSOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
Proyección de imágenes y material educativo.	Se va a presentar el listado de 15 imágenes (ver anexos). La imagen 1,2 hacen referencia a organismos de la clase insecta, la imagen 3,4,5 hace referencia a los organismos del orden Trichoptera, la imagen 6,7,8 hace referencia al orden Trichoptera en relación con los hábitos tróficos, la imagen 9,10,11 hacen	Computador, televisor, imágenes de orden trichoptera tomadas por la maestra en formación a lo largo de su práctica pedagógica, imágenes educativas respecto a insectos terrestres y acuáticos,	1 hora y 30 minutos	N/A

referencia a estrategia didáctica y la imagen 12,13,14,15 hace referencia a la morfología. A partir de estas imágenes los estudiantes van a dar la definición frente a lo que puede referirse la imagen que están viendo	hábitos tróficos y morfología de insectos			
--	---	--	--	--

SEGUNDO MOMENTO:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RECURSOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
Preguntas orientadoras	A partir de las imágenes proyectadas en el primer momento, se pretende identificar cuál es el estado de conocimiento que tienen los estudiantes del eje curricular Identidades y contexto frente a los conceptos de, morfología, hábitos tróficos, fotografía, Trichoptera y estrategia didáctica. se formulan las siguientes preguntas de diagnostico frente a las mismas: 1. ¿qué observas en la imagen? 2. ¿A qué grupo dentro de la clasificación de los reinos pertenece? 3. ¿Cuáles son las partes que más sobresalen del organismo? 4. ¿De qué crees que se alimentan estos organismos? 5. ¿quién crees que puede consumir estos organismos en la naturaleza? 6. ¿a qué tipo de ecosistema pertenece este organismo? 7. ¿Cómo ayudo la imagen a identificar el organismo?	Papel y lápiz	30 minutos	Sistematización de la información

8. ¿es pertinente la imagen en relación con el tema? 9. ¿Crees que estas imágenes contribuyan a una estrategia de enseñanza aprendizaje?				
---	--	--	--	--

ANEXOS.

Imagen 1-2 Organismos de la clase insecta



Imagen 3-4-5 Orden Trichoptera



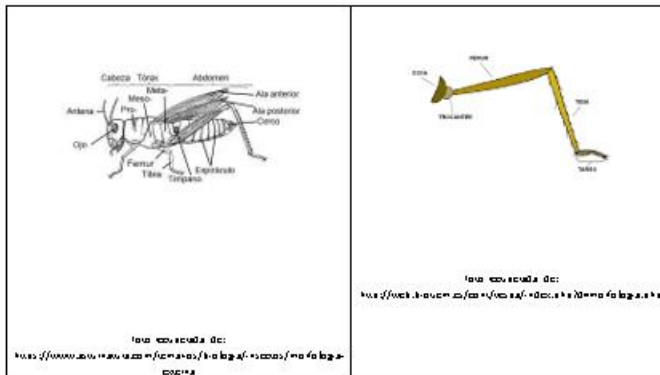
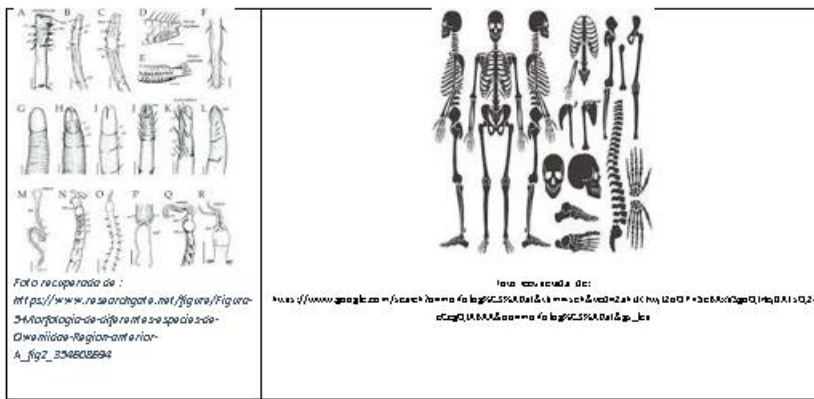
Imagen 6-7-8 Orden Trichoptera en relación a los hábitos tróficos



Imagen 9-10-11 Estrategia didáctica



Imagen 12-13-14-15 morfología



Anexo#2 Consentimiento informado para estudiantes menores de edad.

Vicerrectoría de Gestión Universitaria
Subdirección de Gestión de Proyectos – Centro de Investigaciones
CIUP
Comité de Ética en la Investigación

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la Ley Estatutaria 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales" y la Resolución 1642 del 18 de diciembre de 2018 "Por la cual se derogan las Resoluciones Nº0546 de 2015 y Nº 1804 de 2016, y se reglamenta el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Pedagógica Nacional y demás normatividad aplicable vigente, se ha definido el siguiente formato de consentimiento informado para proyectos de investigación realizados por miembros de la comunidad académica considerando el principio de autonomía de las comunidades y de las personas que participan en los estudios adelantados por miembros de la comunidad académica.

Lo invitamos a que lea detenidamente el Consentimiento informado, y si está de acuerdo con su contenido exprese su aprobación firmando el siguiente documento:

PARTE UNO: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Título del proyecto de investigación	Guía fotográfica para el reconocimiento morfológico del Orden Trichoptera de la colección de insectos acuáticos (CIA) del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de hábitos tríficos en los maestros en formación del eje curricular Identidades y Contextos
Resumen de la investigación	El presente trabajo investigativo tiene como objetivo diseñar una guía fotográfica del Orden Trichoptera de la colección de insectos acuáticos (CIA) del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de hábitos tríficos en los maestros en formación del eje curricular Identidades y Contextos. Para ello se pretende realizar una ruta metodológica dividida en tres fases: la primera de ellas se enfoca en indagar los conocimientos previos que tienen los estudiantes acerca de las Colecciones biológicas, estrategia didáctica, morfología de Trichoptera, hábitos tríficos, la segunda fase abarca una práctica de laboratorio previo a la salida de campo el cual pretende identificar los usos tríficos y morfología de los macroinvertebrados, identificar la morfología y hábitos tríficos que pueden tener los macroinvertebrados, específicamente de los Trichoptera en el agua y reconocer los diferentes coreotopos donde se pueden encontrar los macroinvertebrados. y por último en la tercera fase se posada en práctica la guía fotográfica elaborada por la testida en la salida de campo como material de apoyo para que los estudiantes logren identificar algunos de los organismos del orden Trichoptera.
Descriptores claves del proyecto de investigación	Colecciones biológicas, estrategia didáctica, morfología de Trichoptera, hábitos tríficos, eje curricular Identidades y contextos
Descripción de los posibles beneficios de participar en el estudio	Los estudiantes desarrollarán habilidades de observación, manejo de claves taxonómicas, y trabajo en laboratorio con estereoscopio
Mencione la forma en que se socializarán los resultados de la investigación	Los resultados del presente trabajo de grado serán expuestos a la comunidad educativa de la universidad pedagógica nacional, posterior a ello el documento será archivado en el repositorio de la universidad para su visualización.
Explique la forma en que mantendrá la reserva de la información	Los resultados provenientes de la práctica serán empleados únicamente con fines académicos, en caso de aportar a próximos trabajos de grado o trabajos educativos para la formación de maestros.
Datos generales del investigador principal	Nombre(s) y Apellido(s): Arabel Achury Jiménez N° de identificación: 1015464458 Teléfono: 3219789396 Correo electrónico: arabel.achury1331@gmail.com

PARTE DOS: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____

Identificado con Cédula de Ciudadanía _____, en representación de _____ con número de identificación _____.

Declaro que:

1. He sido invitado a participar en la investigación y de manera voluntaria he decidido hacer parte de este estudio.
2. He sido informado sobre los temas en que se desarrollará el estudio, han sido resueltas todas mis inquietudes y entiendo que puedo dejar de participar en cualquier momento si así lo deseo.
3. Sobre esta investigación me asisten los derechos de acceso, rectificación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable, en la dirección de contacto que figura en este documento.
4. Conozco el mecanismo mediante el cual los investigadores garantizan la custodia y confidencialidad de mis datos.

5. La información obtenida de mi participación será parte del estudio y mi anonimato se garantizará. Sin embargo, si así lo desea, autorizará de manera escrita que la información personal o institucional se mencione en el estudio.
6. Autorizo a los investigadores para que divulguen la información y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen en el marco del proyecto y que no comprometan lo enunciado en el punto 4D.

En constancia, manifiesto que he leído y entendido el presente documento.

Firma,
 (aplica),

Firma del participante (si aplica)

Nombre: _____
 Identificación: _____
 Fecha: _____
 Con domicilio en la ciudad de: _____
 Dirección: _____
 Teléfono y N° de celular: _____

Anexo#3 Encuesta de percepción-



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

EJE CURRICULAR: IDENTIDADES Y CONTEXTO

TEMA: Indagación, encuesta de percepción

Tesista: Arabel Achury

1 ¿qué observas en la imagen?

2. ¿Cuáles son las partes que más sobresalen del organismo que observa en la imagen?

3. ¿De qué crees que se alimentan estos organismos?

4. ¿quién crees que puede consumir estos organismos en la naturaleza?

5. ¿a qué tipo de ecosistema pertenece este organismo?

6. ¿A qué grupo dentro de la clasificación de los reinos pertenece?

- a. Animal
- b. Protocista
- c. hongos

7. ¿Crees que estas imágenes contribuirían a una estrategia de enseñanza aprendizaje?

- SI
- NO

8. ¿Qué es una red Trófica?

9. ¿en qué nivel de la cadena trófica están los insectos?

- a. Consumidores primarios
- b. Consumidores secundarios
- c. Consumidores terciarios
- d. Productores

10. ¿es pertinente la imagen en relación con el tema?

- SI
-
- NO

11. ¿Crees que estas imágenes contribuirían a una estrategia de enseñanza aprendizaje?

- SI
- NO

12. ¿qué entiendes por morfología?

Anexo#4: Guía de laboratorio.



Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Eje Curricular Identidades y Contextos
Tesisista: Arabel Achury Jiménez

LABORATORIO

IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE MACROINVERTEBRADOS Y SUS HABITOS TRÓFICOS.

OBJETIVO GENERAL: Identificar los usos tróficos y morfología de los macroinvertebrados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar la morfológica y hábitos tróficos que pueden tener los macroinvertebrados, específicamente de los Trichoptera en el agua.
- Reconocer los diferentes coreotopos donde se pueden encontrar los macroinvertebrados.
- Afianzar las habilidades de ilustración de los estudiantes a través de los caracteres clave de los Trichoptera.

INTRODUCCIÓN:

El ecosistema acuático es el resultado de la interacción de los organismos que allí viven con la calidad fisicoquímica del agua, la atmósfera y el medio terrestre que lo rodea. El agua, el compuesto más abundante sobre la tierra, posee unas características físicas y químicas que la hacen fundamental y única para el desarrollo de la vida tal como se conoce en este planeta. Por tanto, cualquier alteración que el hombre cause en ella, repercute en la estructura de las comunidades que la habitan. El agua tiene, además, la capacidad de transporte rápido de todo

tipo de sustancias incomparable con cualquier otra sustancia sobre la Tierra. (CAR, 2012, p.p 29)

Tipos de hábitats acuáticos

El hábitat se refiere al lugar específico en que vive un organismo; el nicho, al papel que desempeña en la comunidad. En otras palabras, el limnólogo debe saber dónde encontrar los macroinvertebrados acuáticos y conocer sus relaciones con los demás organismos. Los hábitats acuáticos son muy variados y a cada uno de ellos corresponde una comunidad determinada. Así, por ejemplo, unos viven adheridos a la superficie de rocas, pequeñas piedras, troncos sumergidos o restos de vegetación; otros habitan en las orillas, adheridos a la vegetación emergente o sumergida. Unos viven sobre la superficie del agua, en tanto que otros nadan en ella como los peces. Otros se entierran en sustratos arenosos, fangosos o pedregosos. Unos prefieren corrientes rápidas, en tanto que otros lo hacen en aguas quietas o en remansos de los ríos. La fauna acuática que se encuentra en remansos es, por tanto, muy diferente a la de corrientes, así como la de fondos lodosos, pedregosos o en zonas

ribereñas. Por ello es básico que cuando se realicen estudios para evaluar la calidad del agua, estos consideren todos los posibles hábitats presentes en área de muestreo.

Los **ecosistemas lóuticos** se refieren a los ríos, quebradas y arroyos donde las corrientes rápidas juegan un papel importante en la distribución de los macroinvertebrados. Los organismos aquí presentes, por lo regular, tienen adaptaciones corporales como ganchos, ventosas y cuerpos aplanados para resistir la velocidad de la corriente.

Los **ecosistemas lénticos** son aquellos de aguas quietas o estancadas como lagos, lagunas, embalses. Los ríos y quebradas se comportan en general como hábitats lénticos dependiendo de la geomorfología del cauce. Estos ecosistemas por lo general presentan abundante vegetación ribereña y sumergida, lo que ofrece un variado hábitat para gran número de organismos, siendo más frecuentes los hemipteros, odonatos y coleópteros que ciertos dípteros, moluscos y cangrejos.

La **zona profunda** de los lagos por lo regular ofrece condiciones estresantes por la falta de oxígeno y por la acumulación de gases tóxicos, por eso la fauna que allí se encuentra en la mayoría de los casos es poco variada, pero los individuos

presentes pueden ser abundantes. La zona limnética se refiere a la región de aguas abiertas, alejada de la orilla (muy obvia en los lagos) que puede observarse en los grandes ríos. Allí, la fauna de macroinvertebrados es prácticamente inexistente o se reduce a unos pocos individuos adaptados para nadar en la superficie. (CAR, 2012 p.p29)

excepto en la Antártida, desempeñando un papel trófico fundamental en dichos ecosistemas". (Merritt & Cummins 1996, como se citó en Muñoz Quesada 2000).

Al hablar de morfología y hábitos tróficos, "los macroinvertebrados constituyen un elemento importante en el flujo de energía y en la dinámica de nutrientes de los ambientes acuáticos debido a que sus larvas despliegan una diversidad amplia de adaptaciones tróficas y explotan una gran variedad de microhábitats." (Reynaga C) (2009). Lograr familiarizar esto con las colecciones biológicas, específicamente con la colección de insectos acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional, a partir de muestras fotográficas, encamina a los futuros licenciados en biología de primer semestre a poder articular lo teórico con ayuda de la imagen para contrastar y/o comparar con las observaciones a nivel morfológico, logrando articular aspectos claves dentro de la morfología de los insectos acuáticos, como macroinvertebrados con su funcionalidad con los hábitos tróficos dentro del contexto que se puede llegar a dar dentro de la salida de campo al Parque Natural Chicaque.

"Trichoptera es el orden de insectos cuyas alas, principalmente las anteriores, están cubiertas por pelos (del griego "trichos" = pelos, "pteron" = ala, (ala con pelos"), y que presentan metamorfosis completa (holometábolos). Las formas inmaduras (huevo, larva pupa) son generalmente acuáticas y se encuentran comúnmente en ríos, riachuelos, cascadas y lagos. Es considerado el orden más importante de insectos acuáticos por la diversidad, abundancia y distribución biogeográfica de sus especies. Está presente en los ecosistemas acuáticos de todas las regiones biogeográficas,

Tabla 1. Composición dietaria y medidas morfológicas para los géneros de Trichoptera encontrados en el área de estudio. La frecuencia relativa de los ítems alimenticios está expresada en porcentajes.

Table 1. Average diet composition and morphological measurements of Trichoptera genera found throughout the study area. Relative frequencies for feeding items are in percentage.

Familia (Género)	Aparato bucal	Longitud total (mm)	Ancho cabeza (mm)	Partículas sedimento	MOPF (<1 mm)	MOPG (>1 mm)	Micrófitas	Invertebrado
Glossosomatidae (<i>Mortoniella</i>)	raspador	3±0.7	0.35±0.1	40			60	
Helicopsychidae (<i>Helicopsycha</i>)	raspador	7±1.3	0.52±0.1	6	57		35	3
Hydropsychidae (<i>Smicridia</i>)	masticador	8±1.1	0.7±0.2	18	32			50
Hydroptilidae (<i>Hydroptila</i>)	masticador	3±0.7	0.3±0.1	100				
Leptoceridae (<i>Metricia</i>)	masticador	3±0.3	0.25±0.1	100				
<i>Oxyethira</i>	masticador	1±0.1	0.2±0.1	100				
<i>Notopsyche</i>	masticador	9±1.4	1.2±0.4	2	38	12	48	
Odontoceridae (<i>Marilyn</i>)	masticador	9±1.2	1.04±0.2	11	74	3	9	3
Philopotamidae (<i>Chimarra</i>)	filtrador	9±1.4	1±0.4	100				
Polycentropodidae (<i>Polycentropus</i>)	masticador	11±2.5	1.4±0.5	3	20		3	73

Imagen recuperada de: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/78120/CONICET_Digital_Nro.1950f13-26eb-418e-8399-13ac23841695_a.pdf?sequence=2&isAllowed=y

“El método de asignación de especies a grupos funcionales tróficos está basado sobre la asociación entre los mecanismos morfológicos y de comportamiento alimentario y el tipo de alimento ingerido, y permite agrupar a los insectos acuáticos en las categorías de colectores (recolectores y filtradores), trituradores, raspadores y depredadores. Una de sus ventajas es su capacidad para representar la dependencia de la comunidad lítica hacia recursos alimenticios particulares, lo cual permite detectar tanto los patrones de cambio que suceden a lo largo del sistema lótico, desde la zona de cabecera hasta los tramos inferiores” (Vannote et al. 1980) citado en (Reynaga C, 2009)

El estudio de los macroinvertebrados de aguas continentales, comprende todos aquellos organismos que se pueden observar a simple vista. Estos viven sobre el fondo de ríos y lagos, o enterrados en el fango y la arena; adheridos a troncos, vegetación sumergida y rocas; o nadando activamente dentro del agua o sobre la superficie de la misma. Los que viven en el fondo, o enterrados en él, reciben el nombre de "bentos", los que nadan activamente dentro del agua se denominan "necton", y los que nadan sobre la superficie del agua se llaman "neuston". El conjunto de todos estos organismos recibe el nombre de macroinvertebrados acuáticos. (Roldan G, 1996 p.p 12)

Los macroinvertebrados acuáticos pueden vivir en la superficie, en el fondo o nadar libremente; de ahí que reciban diferentes nombres de acuerdo con este tipo de adaptación.

NEUSTON	Se refiere a los organismos que viven sobre la superficie del agua caminando, patinando o brincando. Sus uñas, sus patas y su exoesqueleto están recubiertos por una especie de cera que los hace impermeables, así que, en vez de hundirse, flotán en la superficie del agua venciendo la tensión superficial. Entre los representantes están las familias Gerridae y Mesoveliidae (figura 1)
NECTON	Está conformado por todos aquellos organismos que nadan libremente en el agua. Entre ellos se encuentran: Corixidae y Notonectidae del Orden Hemiptera, Dytiscidae, Gyrinidae e Hydrophilidae del orden Coleoptera y Baetidae del Orden Ephemeroptera (Figura 2).
BENTOS	Se refiere a todos aquellos organismos que viven en el fondo de ríos y lagos, adheridos a piedras, rocas, troncos, restos de vegetación y sustratos similares. Los principales órdenes representantes son: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Megaloptera y Diptera. También pueden encontrarse algunos enterrados en el fondo a varios centímetros de profundidad, como la familia Edithyptididae (Ephemeroptera). Otros, como la familia Blephariceridae (Diptera), se adhieren fuertemente a rocas mediante un sistema de ventosas en el abdomen. Ciertas especies pertenecientes al orden Odonata (Zygoptera) se encuentran adheridas a vegetación acuática sumergida o emergente (figura 3).

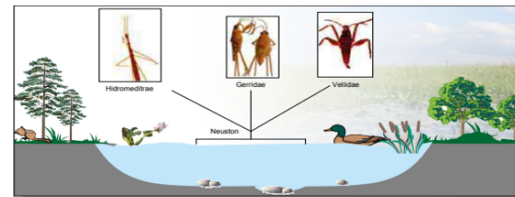


Figura 1

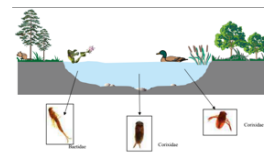


figura 2

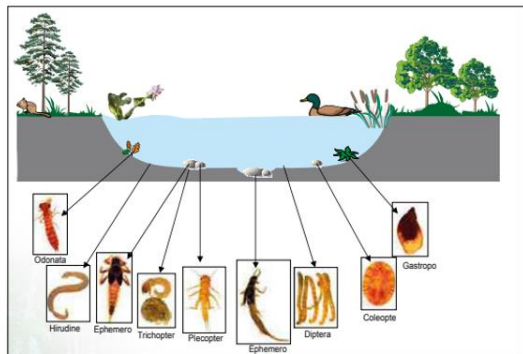


Figura 3

(imágenes recuperadas de <https://ianas.org/wp-content/uploads/2020/07/wbp12.pdf>)

COREOTOPOS

Musgo sobre piedra	1	
Musgo en cascada	2	
Piedra corriente rápida	3	

Piedra corriente lenta	4	
Cascada	5	
Sabidura	6	
Gravilla	7	

Imágenes recuperadas de:
 1* <https://www.pexels.com/es-es/wallpaper-desktop-river/>
 2* <https://pixabay.com/es/fotos/musgo-cascada-naturalista-4418351/>
 3* https://es.123rf.com/photo_89228616_la-corriente-r%C3%A1pida-de-un-r%C3%ADo-de-monta%C3%B1a-corre-a-trav%C3%A9s-de-las-piedras.html

4* <https://www.istockphoto.com/es/foto/faraja-erroski-%C3%B3n-del-agua-que-fluye-de-corriente-grn100162257-3273125>
 5* <https://definicion.de/cascada/>
 6* <https://www.freemages.com/es/premium/wet-stone-1526809>
 7* https://es.123rf.com/photo_40150558_bajo-opini%C3%B3n-del-agua-de-grava-y-piedras-bajo-el-nivel-del-agua-en-un-r%C3%ADo-el-tono-fresco-r%C3%ADo.html

Métodos de recolección:

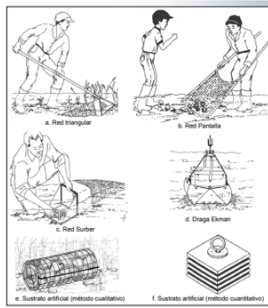


Imagen recuperada de: <https://ianas.org/wp-content/uploads/2020/07/wbp13.pdf>

MATERIALES PARA EL LABORATORIO

- 1 Caja de Petri
- 1 aguja de disección
- 1 pinza entomológica
- 1 Estereoscopios

- 1 gotero
- Alcohol al 70%
- Bata de laboratorio

PREVIO AL LABORATORIO

1. Consultar cómo usar una clave taxonómica de macroinvertebrados
2. Averiguar ¿qué son los macroinvertebrados? ¿cuál es su importancia en el ecosistema? ¿por qué se consideran bioindicadores de calidad de agua?

ACTIVIDAD PRÁCTICA

Actividad 1

Paso #1

Por grupos de mesa y con los materiales de laboratorio, los estudiantes hacen debida observación en el estereoscopio de algunos macroinvertebrados haciendo uso de clave taxonómica.

Actividad 2

Paso#2

Con ayuda de sus equipos móviles los estudiantes toman registro fotográfico detallado de los macroinvertebrados observados en el estereoscopio.

Paso#3

Escogerán mínimo 10 imágenes las cuales ilustrarán y adjuntarán a su informe de laboratorio en los que se detalle características morfológicas de los organismos y carácter trófico.

Paso#4

En un papel van a señalar, nombre del organismo, toma fotográfica (de ser necesario), he ilustración donde se señale las partes morfológicas con flechas y una nota que indique el respectivo habito trófico del organismo.

Cuestionario.

1. ¿Encuentra relevante el uso de la imagen fotográfica para el reconocimiento morfológico y de hábitos tróficos de macroinvertebrados? Justifique su respuesta.
2. Elabore una tabla en el que describa los métodos de colecta de macroinvertebrados en campo y su importancia para la obtención de datos de calidad de agua.
3. Qué papel tiene tienen los licenciados en biología en la enseñanza aprendizaje en escenarios no convencionales de educación como el parque Natural Chicaque

BIBLIOGRAFÍA

- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) & Roldán Pérez, G (2012) “*Los macroinvertebrados como bioindicadores de calidad de agua*” Colombia recuperado de: <https://ianas.org/wp-content/uploads/2020/07/wbp12.pdf>

Anexo#5 Documento de salidas de campo propuesto por el eje curricular identidades y contextos

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
PROGRAMA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
EJE CURRICULAR IDENTIDAD Y CONTEXTO
SALIDAS DE CAMPO**

❖ **INTRODUCCIÓN: ¿QUÉ SON LAS SALIDAS DE CAMPO?**

En el eje curricular Identidad y Contexto, las prácticas de campo se constituyen en espacios de problematización, en los cuales el estudiante podrá reconocer características e interacciones presentes en los contextos, explorando en ellos diversos vínculos que llevan a la constitución del ser maestro de biología.

Para ello, la observación, descripción y análisis de fenómenos políticos, económicos, biológicos, culturales, históricos, educativos y aquellos particulares de la cotidianidad de los sujetos, se configuran en habilidades que se potenciarán en la experiencia de campo, siendo esta una forma de relacionar los conocimientos propios de los componentes que integran el eje curricular y la vivencia de los estudiantes, constituyéndose en posibilidad para el reconocimiento y la construcción dinámica de la identidad, así como también de práctica pedagógica del maestro en formación.

El diagrama muestra un ciclo central con 'PERSONA' a la izquierda, 'VIDA' arriba, 'MAESTRO' a la derecha y 'VIVO' abajo, conectados por flechas. 'PERSONA' incluye 'Personaje y contexto como sujeto histórico' y 'Maestro como sujeto histórico en una realidad'. 'VIDA' incluye 'Sistema dinámico que interrelaciona los factores socio, político y generacional'. 'MAESTRO' incluye 'Sistema dinámico que interrelaciona los factores socio, político y generacional'. 'VIVO' incluye 'Personaje como sujeto histórico en Biología'. A la izquierda está el eje vertical 'CONTEXTO' y a la derecha 'PRÁCTICA DE CAMPO'.

Teniendo en cuenta lo anterior, se proponen como lugares de trabajo, el Parque Natural Chicaque y algunos espacios de la localidad de Bogotá, por ser lugares con un gran valor patrimonial ya que, en ellos, desde distintas manifestaciones (artísticas, culturales, naturales, entre otras) es posible acercarse con distintas formas al reconocimiento del contexto histórico y biocultural del país. Así pues, este ejercicio académico vivencial permitirá acercarse a y contextualizar su realidad personal, social y cultural, posibilitando la elaboración de construcciones propias acerca del conocimiento desde el cual interpretan su realidad en

particular, el conocimiento científico aportado por la biología, el pedagógico y humanístico, en relación con la formación como docentes.

En consecuencia, se espera aportar ejercicios de cara a los planteamientos expuestos en el proyecto curricular de la Licenciatura en biología, el cual establece la necesidad de que "los estudiantes lleven a cabo su práctica educativa integral desde el inicio de la carrera, como una de las formas que les permitan tener una aproximación a las realidades educativas... los estudiantes desde el inicio de su formación se aproximarán a la comprensión de diferentes realidades" (PCLB, 2000).

❖ **PREGUNTA ORIENTADORA**

¿Cuáles son los contextos del ser y el quehacer del maestro en la enseñanza de la Biología?

❖ **OBJETIVO INTEGRAL**

Contribuir al desarrollo de la identidad del maestro de biología, a partir del ejercicio de observación, descripción y análisis de algunos elementos integradores y dinámicas de la diversidad biológica, cultural y educativa particular del país en el que se desenvuelve, teniendo como eje de comprensión las dimensiones tiempo y espacio.

❖ **INTEGRALIDAD DESDE LOS COMPONENTES**

Durante todo el desarrollo de la salida se realizan actividades enmarcadas en contextos y procesos importantes para su construcción como maestro de Biología, tenga en cuenta sus características para que desarrolle las habilidades básicas en cada uno de los componentes:

Matemáticas: Aplicaciones de las razones trigonométricas, ecuación, manejo de datos, unidades de medidas.

Lenguaje Matemático: Aplicaciones de las razones trigonométricas, ecuación, manejo de datos, y unidades de medidas.

Español de vida: Caracterización del sujeto-maestro, cualidad de campo.

Introducción a la ciencia: Subtema de política, saberes y prácticas del docente y el maestro, del saber pedagógico.

Introducción a la biología: Observación (caución), método científico y diversidad biológica.

Universales: Descripción de la vida y vivo, categorización y sistematización de la información. Lectura socializadora de espacios no convencionales (responsabilidad, movimiento, espacios para descripción). Unidades de medida, Escalas de medida y ubicación de plano. Aplicaciones de funciones trigonométricas. Expresión algebraica para la interpretación de formas de la naturaleza según I.T.T.

Filosofía: Formas de conocer, origen del conocimiento, control de formas de la construcción del conocimiento.

Química: Problemas ambientales, condiciones físico-químicas y medición de variables.

Adicionalmente, vale la pena recordar algunos conceptos y procesos estructurantes y transversales para el desarrollo de la práctica de campo:

A. El cuaderno de campo

Teniendo en cuenta que el cuaderno de campo es una de las estrategias de enseñanza – aprendizaje, definidas por el Departamento de Biología, cada uno de los estudiantes debe emplearla durante la salida de campo, con el objeto no solo de registrar información, sino de llevar a cabo reflexiones, análisis e interpretaciones de las observaciones realizadas. Por tanto, el cuaderno de campo se constituye en el relato de la experiencia de cada sujeto, donde se da cabida a impresiones, sentires y sensaciones, que son de vital importancia en el reconocimiento y análisis de los procesos individuales generados durante las prácticas.

B. Observación

Somos conscientes de que la observación está implicada en todos los procesos propios de la ciencia. Pero también entendemos que hay algunos procedimientos de la Biología y de su enseñanza, en donde ella se convierte en la principal estrategia. En lo que atañe al trabajo de campo, podemos hablar (muchas veces, pero no siempre) de una observación directa si no se hace "ninguna intervención para que los organismos se comporten de un modo diferente al que usualmente lo hacen" (Castro, 2006). En este orden de ideas, es preciso aclarar que cuando hablamos de observación (independientemente de si está mediada o no por un instrumento), no la asumimos como una actividad pasiva, en donde el sujeto percibe la información del entorno, información que será asimilada y memorizada por éste. Muy por el contrario, sostenemos que toda observación depende de un referente conceptual que nos orienta acerca de ello que es observable. Por lo tanto, "Cuando observo algo siempre tengo que describirlo. Para lo cual utilizo una serie de nociones que ya tenía antes: éstas se refieren siempre a una representación técnica, generalmente implícita" (Fourez, 1994).

C. Diversidad biológica y cultural

Con su grupo de trabajo tenga en cuenta los conceptos, así como los métodos y relaciones aprendidas en los diferentes espacios académicos que componen el eje curricular Identidad y Contexto, ya que dichos referentes alimentarán el trabajo de observación posteriormente materializado en el cuaderno de campo, así como también el saber necesario para la constitución integral de un maestro de Biología. Adicionalmente, teniendo en cuenta la bibliografía sugerida en el programa de Introducción a la biología, indague sobre: *Biodiversidad (Riqueza y Abundancia), Especie – Morfo especie, Calidad de agua, Posición latitudinal de nuestro país, Características geográficas del parque.*

D. Territorio de vida

Recorja desde el momento en que comienza la salida los sonidos que desde los distintos espacios le permiten reconocerse como maestro de biología y que le permiten contar su experiencia como una experiencia educativa, que incluye el saber biológico adquirido en ciertos componentes, alimentado por la experiencia en el parque, estos deben ser descritos diariamente en el cuaderno de campo, asignando un símbolo que le represente.

E. Subjetividad Política.

A partir de la experiencia en la salida, reflexione sobre los cinco elementos constitutivos de la subjetividad política propuestos por Prada y Ruiz, trabajados en clase (la identidad, la narración, la memoria, el posicionamiento y la proyección) como posibilidad para

(re)conocer(nos) y su relación con las transformaciones del sujeto maestro, construcción del saber pedagógico y la enseñanza de la biología, lo anterior implica que en todos los momentos de la salida el estudiante se pensará reflexivamente, como agente social con conciencia de nuestra identidad histórica (socio- cultural, biológico y personal), para desde allí expresar lo que proyecta en su práctica como futuro maestro de biología, reconociendo la dimensión política de sus acciones.

❖ **MOMENTOS EJES DE LAS SALIDAS**

Es importante reconocer que las salidas tienen tres momentos clave para su buen desarrollo:

- Preparación,** hace referencia a todos los aspectos necesarios que se abordan en plenarios y en las respectivas clases previas a las salidas de campo, además del trabajo autónomo del estudiante que permite contextualizar los lugares a visitar y construir los referentes teóricos que tendrá en cuenta para la interpretación y comprensión de los contextos visitados a la luz de los objetivos planteados.
- Trabajo en campo,** hace referencia a las actividades acordadas con anterioridad por el equipo de profesores, que se llevan a cabo en los escenarios visitados y en donde se reconocen distintas relaciones que permiten comprender la vida y lo vivo para su recolección el trabajo realizado durante cada salida de campo.
- Síntesis (informe integral),** momento en el cual los estudiantes deben hacer un análisis e interpretación de los datos recopilados en las prácticas de campo a la luz de los objetivos planteados para las salidas, como parte del ejercicio anterior, los estudiantes entregarán los productos esperados correspondientes al informe integral.

❖ **INSUMOS**

- Buena disposición.
- Compañerismo.
- Gusto.
- Observación profunda.
- Compromiso personal y profesional.
- Diario y cuaderno de campo.
- Ropa cómoda.
- Materiales descritos en las guías de campo.
- Guías de campo.

❖ **RECOMENDACIONES GENERALES**

- Los estudiantes menores de edad deben llevar una autorización de los padres de familia o acudientes, en donde evidencien que están enterados de las actividades y horarios de lo que se realizará en cada salida.
- Para los días de las salidas, es importante llevar ropa cómoda, buena disposición, además de estar atento a cada una de las indicaciones dadas por los maestros acompañantes.
- Es aconsejable no alejarse del grupo, así como evitar actitudes que puedan incitar a una situación que lo pongan a usted o al grupo en condición de vulnerabilidad.
- Describa cada una de las zonas visitadas (componentes, relaciones, discursos, entre otros), de tal forma que esto le permita resolver la guía y objetivos de las salidas.
- Por favor absténgase de llevar accesorios que afecten su comodidad.
- Recuerde la importancia del silencio y el comportamiento basado en el cuidado y respeto por la vida y lo vivo.

7. Es importante recordar que se encuentra bajo los parámetros de los reglamentos de las instituciones visitadas y de la Universidad Pedagógica Nacional, que ustedes representan.

❖ PRODUCTOS ESPERADOS

Teniendo en cuenta los objetivos planteados para las prácticas de campo se deberán entregar los siguientes productos como informe del trabajo realizado en dichas salidas, integrando la experiencia educativa y los saberes desde los distintos componentes del eje curricular Identidad y Contexto. Es importante tener en cuenta, que todos estos productos se encuentran articulados, de manera que la información que se entrega en cada uno de ellos se complementa con la de los otros y por tanto son esenciales para la evaluación desde todos los componentes.

Sistematización de Chicaque: (entrega el 1 de Noviembre)

Al finalizar la salida de campo al Parque Natural Chicaque, cada grupo de trabajo deberá entregar un informe con la solución de la guía de campo, que permite la sistematización de la información recopilada durante toda la práctica. Recuerde que el informe de la salida debe ser entregado al salir del parque. Entrega de las ilustraciones de chicaque, tablas de sistematización de las descripciones de cada organismo, de los ambientes en los que se desarrollan (incluye tablas de parámetros fisicoquímicos).

La ciudad (calle 45) proyecto 45°: (entrega el 9 de octubre)

Informe Integral: (entrega el 13 de noviembre)

Posterior a las salidas de campo, los grupos de trabajo deberán basarse en los productos de la fase de preparación, en los datos consolidados en el cuaderno de campo, en el informe de sistematización de Chicaque y en el informe de síntesis del Centro Histórico, para entregar un informe final con el desarrollo de los componentes estipulados en la presente guía.

Cuaderno de campo: (entrega el 6 de noviembre)

Además de contener su trabajo individual, desde que inició su proceso formativo en la universidad (incluyendo el trabajo de la semana de inducción), así como las reflexiones en el marco de su formación como licenciado en biología, el cuaderno de campo deberá incluir los siguientes aspectos relacionados con las salidas de campo:

- Las observaciones individuales realizadas en cada una de las prácticas de campo.
- La descripción de los recorridos realizados durante la salida a la Ciudad de Bogotá y desde la Universidad hasta el Parque Natural Chicaque, desde una mirada reflexiva frente a las transformaciones sociales, culturales y biológicas evidenciadas.
- Las experiencias y reflexiones realizadas a la luz del trabajo realizado en cada una de las salidas y de su formación como maestro de biología.

**SALIDA DE CAMPO AL PARQUE NATURAL CHICAQUE:
RECONOCIENDO OTROS ESCENARIOS**

INTRODUCCIÓN

A tan solo 30 minutos de Bogotá se encuentra el Parque Natural Chicaque, una reserva natural de 300 hectáreas adscrita a la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales del Ministerio del Medio Ambiente.



Chicaque es una selva alta andina con alturas que oscilan entre los 2.100 y 2.720 msnm, con temperaturas que van desde los 11°C a los 17°C. Como consecuencia de las corrientes de aire húmedo ascendentes del valle del Magdalena, se forman grandes bancos de neblina que catalogan este ecosistema como bosque de niebla.

Allí se encuentra un incomparable paisaje, un sinnúmero de especies vegetales representativas del bosque de niebla, más de 200 especies de aves, además de liebres, osos perezosos, micos, gatos de monte, 7 tipos de bosque con más de 15 km de senderos ecológicos, quebradas de aguas cristalinas.

OBJETIVOS

- Desarrollar la capacidad de observación, entendida como elemento fundamental del conocimiento en la que confluyen cosmovisiones, intenciones, preguntas, imaginación y un esfuerzo por identificar con precisión las características y relaciones de los fenómenos observados.
- Reconocer el trabajo en equipo como estructurante del desarrollo del trabajo de campo, en la labor de un licenciado en Biología.
- Identificar los elementos básicos de trabajo de campo para la indagación, descripción y explicación sobre la vida y lo vivo.
- Analizar la relación entre los elementos de la subjetividad política y los saberes que surgen de la experiencia educativa en el Parque Chicaque.

MOMENTO I. PREPARACIÓN

Durante esta fase los estudiantes deben:

1. Leer con atención toda la guía de trabajo.
2. Recuerde indagar autónomamente acerca de los conceptos y procesos que desde cada componente se integran en las salidas de campo. Particularmente indague sobre el Contexto del parque, en términos de su historia, configuración social, económica, educativa y biológica, su carácter de Reserva Natural de la Sociedad Civil, Las cosmovisiones y cosmogonías de otras comunidades con respecto a la vida y lo vivo, Experiencia educativa, Alteridad, Maestro de biología, Saber Pedagógico, Subjetividad política. Mitos de creación ancestral y todas aquellas características que le permitan tener un panorama general para enriquecer su experiencia.
3. Realizar las actividades previstas en cada uno de los componentes en el marco de la preparación de las salidas de campo.

Además, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

Por favor abstenerse de llevar mascotas, radiograbadoras, envases de vidrio, armas, cuchillos, navajas, fósforos, encendedores o cigarrillos. Todos los visitantes del Parque son requisados a su ingreso (aduana ecológica) y de encontrarse alguno de los objetos mencionados anteriormente, le serán retenidos y luego regresados al salir del parque.

Por favor: No botar basura; No salirse de los senderos demarcados; No arrancar plantas; No marcar ni cortar las cortezas de los árboles; No te lleves nada, no dejes nada; Que las únicas huellas que dejes en la naturaleza sean las de tus pasos.

Los materiales requeridos para el trabajo en campo son los siguientes:

- Guía de trabajo impresa.
- Pito
- Zapatos de agarre y de cambio.
- Ropa cómoda, abrigada (No excesiva) y holgada (No utilizar jeans)
- Mochila de viaje (Empacar las mudas y ropa de cambio en bolsas plásticas por separado).
- Elementos de Camping (Carpas, aislante/colchoneta, y Cobija/sleeping).
- Impermeable mediano.
- Cachucha.
- Bloqueador solar.
- Morral liviano.
- Bolsas ziplock.
- Colador y pincel de punta fina.
- Lápices, borrador, tiralápiz y regla.
- Métr.
- Lupa ≥10x.
- Brujula y Decámetro (por grupo).
- Cantimplora.
- Linterna.
- Refrigerio.
- Clinómetro (elaboración casera).
- Pita.
- Estacas.
- Cámara fotográfica.
- Hojas cuadradas y milimetradas para el informe.
- Diario de campo.
- Cuaderno de Campo.
- 1 bolsa de basura industrial.
- Repelente de insectos natural (media botella de alcohol antiséptico + ¼ de pastilla de alcanfor + 1 hoja de tabaco + ¼ de aceite puro hipo alérgico, reposado por 2 días por lo menos).
- Botiquín.

Nota: Recuerde que el valor cancelado para la salida incluye el alquiler del espacio para el camping de tres noches, con servicio de baño y agua potable, desayunos, almuerzos y cenas de 3 días, guía y servicios del Parque Natural.

Se deben llevar dos botiquines por los tres grupos. Cada botiquín debe contener:

- 5 pares de guantes de vinilo, nitrilo o látex.
- 20 apósitos estériles de diferentes tamaños y para ampollas.
- 2 parches oculares.
- 2 paquete de gasas limpias.
- 20 paquetes por 3 gasas estériles.
- 1 venda triangular
- 5 vendas de crepe (elásticas) de diferentes tamaños.
- 2 vendas normales (algodón) de diferentes tamaños.
- 1 rollo de Esparadrado de tela
- 1 rollo de Esparadrado microporos.
- 3 preservativos.
- 20 toallas higiénicas.
- 1 paquete de bajalengua.
- 1 frasco de iodine espuma y solución.
- 1 frasco de sulfapata.
- 2 botellas de 350ml de Alcohol antiséptico.
- 1 jeringa de 10ml.
- 1 solución Lactato Ringer Hartmann con yelo para canalizar.
- 1 botella de Suero fisiológico líquido.
- 3 sobres de Suero fisiológico en polvo.
- 5 sobres de sales para rehidratación oral.
- Fibra en polvo (semillas de linaza o chia)
- 1 férula para inmovilizar brazos
- 1 férula para inmovilizar piernas
- 1 cuello ortopédico
- 1 termómetro de mercurio.
- Pinzas, imperdibles (ganchos nodrizas) y Tijeras.

MOMENTO II. TRABAJO EN CAMPO

Itinerario:

DÍA 1	DÍA 2
6:00 am: Encuentro en el parqueadero de la Universidad (Carrera 72 con Calle 13).	5:30 am: Acceso a duchas.
7 am: Salida hacia Chicaque.	7 - 8 am: Desayuno.
9 am: Entrada al parque.	8 - 8:30: Preparación de materiales.
9 am - 11 am: Charla y descenso al refugio.	8:30 - 9 am: Recorrido.
11 am - 12:30 m: Instalación de carpas.	9 am - 12 m: Trabajo en aguas (ambientales, macroinvertebrados, vegetación riparia).
12:30 m - 1:30 pm: Almuerzo.	12 m - 1 pm: Recorrido.
2 - 2:30 pm: Preparación de materiales.	2 - 6 pm: Encuentro con la comunidad.
2:30 - 3 pm: Recorrido.	6 - 7 pm: Recorrido nocturno.
3 - 6 pm: Trabajo en vegetación (perfil, cuadrante, suelos, condiciones ambientales).	7 - 8 pm: Cena.
	8 - 12 pm: Plenaria

DÍA 3	DÍA 4
5:30 am: Acceso a duchas. 7 - 8 am: Desayuno. 8 - 12 m: Chicaque un territorio de vida, un espacio para el maestro visita institución educativa. San Antonio del Tequendama 12 - 2 pm: Almuerzo. 2 - 7 pm: Procesamiento de los datos. 7 - 8 pm: Cena. 8 - 10 pm: Plenaria: Evaluación de la salida. 10 - 12 pm: Procesamiento de los datos.	5:30 am: Acceso a duchas. 7 - 8 am: Desayuno. 8 - 9 am: Desinstalación de carpas 9 - 11 am: Ascenso a la entrada del Parque. 11 am: Partida hacia Bogotá. Entrega del en el parqueadero de la Universidad.

Durante la práctica de campo se realizarán las siguientes actividades puntuales, tenga en cuenta tanto los métodos sugeridos, como los puntos a desarrollar, pues estos orientan el desarrollo del informe de la práctica de campo. Recuerde que algunas de estas actividades serán transversales y permanentes durante toda la salida de campo, mientras que otras tendrán tiempos determinados durante la práctica.

1. Ejercicio de observación permanente:

Desde la salida de la universidad, deberá realizar una lectura de la transformación de los ambientes culturales, sociales y biológicos, este ejercicio deberá hacerse teniendo en cuenta las reflexiones y conceptos que se han adquirido durante las experiencias propias, así como también las que se han adquirido en los diferentes espacios de formación académica en la universidad. Una vez en el parque, de acuerdo con las rutas planteadas por el guía, usted realizará varias caminatas siguiendo las indicaciones de ir totalmente en silencio, con su diario de campo a la mano y su cámara fotográfica, en donde realizará un ejercicio de observación detallada de los organismos y de los sonidos y las particularidades que encuentra a su alrededor, durante toda la salida de campo.


2. Chicaque un territorio de vida, un espacio para el maestro:

La experiencia educativa como maestros de biología y como seres humanos, es un proceso de reconocimiento en el que cada sujeto puede llegar a interiorizar el descubrimiento del otro como un acontecimiento sin igual, sin embargo, para que la experiencia alcance tal relevancia es necesario, entender las configuraciones que hacen de ese territorio el espacio de vida del otro sistema vivo; por lo anterior se presenta la actividad **Chicaque un territorio de vida, un espacio para el maestro**, la cual contará con tres momentos que se describen a continuación.

- a. El primer momento **Cantos de mi territorio, tu territorio**: propone un marco de sensibilización auditiva que permite reconocer los sonidos del trayecto y lectura del paisaje cultural que hay 1) entre la ciudad de Bogotá y el parque Chicaque, y 2) en el recorrido nocturno, teniendo en cuenta las percepciones personales al escuchar sus voces y las de la naturaleza.

De manera individual y durante estos dos momentos registre los sonidos y haga la debida descripción de los mismos en el diario de campo, asignándoles símbolos que los representen. Tome como modelo el ejemplo que se presenta a continuación:

9

Nombre del sonido	Sonido (Onomatopeya)	Símbolo	Descripción
Motor de bus	BRRRR BRRRR		Cuando íbamos por la NQS escuchamos diferentes buses con sonidos estruendosos y rítmicos que perturbaban nuestros diálogos.

Además, en su diario de campo, haga una reflexión sobre lo que los sonidos le enseñan al maestro en formación sobre la formación de su subjetividad política, la comprensión de la vida y lo vivo y estos como posibilidad en la enseñanza de la biología.

- b. El segundo momento consta de la **Creación de un guion** en equipo a partir de los sonidos recopilados por cada integrante. A partir de lo anterior, crearán una puesta en escena en la que además de los sonidos, este la representación corporal de las acciones asociadas a ellos, esta debe mostrar las reflexiones y discusión del grupo sobre la formación de su subjetividad política, la comprensión de la vida y lo vivo y estos como posibilidad en la enseñanza de la biología. Recuerde que en la medida en que la descripción del sonido logre mostrar la singularidad de lo que se describe, permitirá hacer un mejor acercamiento a la comprensión de los sistemas.

A continuación, se encuentra un ejemplo del guion a realizar:

Momento	Actor	Sonido	Acción (Descripción del sonido)
1	Andrés	BRRRR BRRRR	Simula ser el conductor del bus.
	Camila	BLA BLA BLA	Simula conversar dentro del bus con otras personas.
	Juan	PIIII PIIIII	Simula ser un conductor iracundo de un automóvil junto al bus.

- c. El tercer momento es la **Socialización de las puestas en escena**, en una plenaria general cada grupo deberá socializar su trabajo, para ello cante, interprete con instrumentos o elementos que a su juicio reviven los sonidos y represente con su cuerpo las acciones que constituyen el guion, compartiéndolos con todos sus compañeros.

La evaluación tendrá en cuenta qué tanto la puesta en escena comunica y permite al público reconocer las reflexiones del grupo, así como el grado de descripción y análisis de los mismos.

3. Trabajo con la comunidad:

La contextualización de los territorios que visita un maestro de biología es relevante a la hora de entender las dinámicas que allí ocurren y por tanto comprender las particularidades de una zona, además pueden ser fundamentales para definir las posibilidades educativas que estos espacios pueden ofrecer. La contextualización se basa en el reconocimiento histórico, social, cultural, político, económico, biológico y educativo de un territorio determinado y con ello de

10

las comunidades que en él habitan. En este sentido, la contextualización del Parque Natural Chicaque se realizará mediante cuatro fuentes de información:

- La revisión bibliográfica realizada previa a la práctica de campo y de manera individual.
- El registro individual en el diario de campo de la charla que se realiza por parte del guía en la bienvenida al parque y durante el recorrido hacia el refugio.
- La entrevista a los actores sociales del parque: con su grupo de trabajo deberán definir los actores sociales que hacen parte de la cotidianidad en el parque, para escoger uno de ellos y realizar una corta entrevista a partir de tres preguntas orientadoras que les permitan complementar la información de la contextualización.

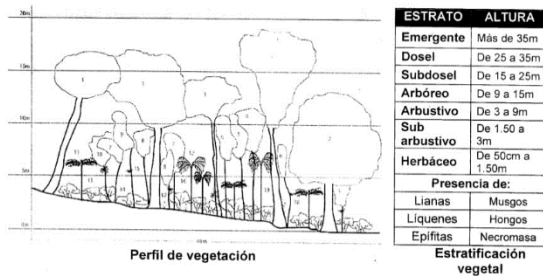
Cada grupo de trabajo deberá realizar la organización y análisis de la información recopilada, de manera que se evidencie la contextualización de la zona a partir de la categorización de los datos recopilados de diferentes fuentes, en los elementos constitutivos de la subjetividad política, a través de la matriz que se muestra a continuación:

Categorías		Identidad	Narración	Memoria	Posicionamiento	Proyección
Fuentes						
Análisis						

Para el desarrollo de la matriz el estudiante debe:

- Definir las unidades de información:** Corresponde al fragmento de la información (que está en alguno de los instrumentos de registro tales como cuaderno de campo, entrevistas, fotos u otros) cuyo tamaño es óptimo para captar la significación referente a la categoría o subcategoría. En la determinación del tamaño de la unidad de información es importante tener en cuenta el tamaño del fragmento y la pertinencia. Es evidente que, si una unidad de información es muy amplia, exige mayor esfuerzo de análisis, pero si es excesivamente pequeña no podrá captarse bien el verdadero sentido del texto. Estas se marcan en el instrumento en el cual reposan.
- Asignación de número** a la unidad de información y explicitación de a qué categoría o subcategoría pertenece.

11



C. **Caracterización vegetal:** Realice la descripción de cada una de las morfo especies encontradas en su parcela, incluya gráficos y descripciones detalladas (forma de hojas, consistencia, tamaño, entre otros). No olvide indicar cuántos individuos hay de cada morfo especie y los criterios que emplea para distinguirlas.

Morfo sp	N° de individuos	Descripción	Ilustración en detalle	Ilustración completa
1	Por cada morfo especie indicar el número de individuos encontrados en la parcela.	Realice la descripción detallada de sus observaciones teniendo en cuenta: Hoja (Disposición, Borde, Pecíolo, Limbo, Ápice, Haz, Envés, Nervadura), Tallo, Raíz, Flor, Fruto, Organismos asociados.	Dibujo a lápiz del detalle de la hoja y otras estructuras características.	Dibujo a lápiz de la planta completa
2				
3				
Riqueza:	Abundancia:			

5. **Trabajo en aguas:** En el cuerpo de agua en el cual va a realizar la práctica, de acuerdo con la zona determinada, realice la descripción acerca del sistema acuático, teniendo en cuenta la observación de los siguientes aspectos: el estado en el que se encuentra, la vegetación circundante explicando cobertura y exposición del cauce, verifique cuáles son los coriotos que más se observan allí, analice porqué están presentes éstos y no otros, con ayuda de las narraciones de la

13

3. **Ubicación de la unidad de información en la matriz:** al trasladar la unidad de información a la matriz el estudiante debe asignar un código que permita al investigador saber de dónde proviene ésta.
Ejemplo: En el cuaderno de campo de la estudiante Helen Cortes reposa la información: "la profesora Ibeth dijo el Parque Natural Chicaque se ha transformado como resultado de los procesos de formación de las cordilleras"

Y si esta es la unidad de información número 5 que aparece en el cuaderno de campo, se le debe asignar la sigla U5/cccHC (aquí el código representa el número de la unidad de información, el instrumento del que se extrae y el sujeto que hizo el registro), así mismo se puede complementar el código con siglas del sujeto que dio la información (profesora Ibeth pi) u otro que el investigador considere importante, en cuyo caso quedaría U5/cccHC/pi.

Recuerde que el orden del código debe ser el mismo para todas las unidades de información.

4. **Trabajo en vegetación:**

De acuerdo con la zona determinada, con su diario de campo a la mano y su cámara fotográfica, elegirá una parcela de 3 X 5 metros en donde realizará un perfil de vegetación, la descripción de las morfo especies y la medición de las variables ambientales, al iniciar y al finalizar el trabajo.

Plantee una pregunta que tenga en cuenta la variable (por ejemplo, altura de vegetación o tamaño de hojas) y un factor ambiental (por ejemplo, luz). Formule una hipótesis (explicación tentativa a modo de proposición) que ayude a contestar la pregunta formulada de acuerdo con sus observaciones y datos tomados.

A. **Variables ambientales:** Se deben utilizar los materiales y equipos para registrar datos ambientales en los lugares donde se realicen los trabajos y actividades.

Fecha	Lugar		Pendiente	
Altitud	Latitud	Longitud		
Parámetro	Dato inicial	Dato final	Promedio	Observaciones
Hora				
Luminosidad				
Temperatura ambiental				
Temperatura del suelo				
Humedad relativa				
Nubosidad				
Velocidad del viento				

B. **Perfil de vegetación:** En hojas milimetradas e indicando la escala que se emplea, graficar el tamaño (altura), envergadura (ancho), diámetro del tallo (DAP) y distribución (distancias) de las plantas presentes en su parcela de vegetación, numerando las morfoespecies de manera que concuerde con la descripción de éstas en la tabla correspondiente. La figura y tabla dispuestas a continuación le orientarán en este trabajo.

12

comunidad, indague los servicios y usos que presta este cuerpo de agua y su ubicación en el parque.

Adicionalmente, realice un perfil de la quebrada, tome las mediciones correspondientes tanto de las variables ambientales como de las propiedades físicas y químicas del sistema acuático y realice la caracterización de macroinvertebrados encontrados en los coriotos.

Plantee una explicación biológica desde la causación en la zona de estudio y realice 5 hipótesis desde la predicción del evento biológico observado.

A. **Variables ambientales:** Se deben utilizar los materiales y equipos para registrar datos ambientales en los lugares donde se realicen los trabajos y actividades.

B. **Propiedades físico-químicas:** Evalúe el factor que dinamiza el establecimiento de las comunidades acuáticas en un sistema lótico el cual es la descarga; esta se define como la cantidad de agua que pasa por un sitio determinado en un tiempo determinado (Roldán, 1996), este factor no solo dinamiza el establecimiento de las comunidades biológicas, sino también modifica los factores físico-químicos entendidos como los factores ambientales del cuerpo de agua.

Para caracterizar las propiedades físicas del ecosistema acuático usted debe: A) Medir un sector de la quebrada que no supere los 5 m de largo. B) Medir en tres puntos el ancho de este sector y sacar un promedio de este. C) Medir la profundidad de orillas y centro del cauce (zonas), tres veces en los sectores donde se midió el ancho y promediar por zona. D) Medir la velocidad de la corriente con un objeto flotante (naranja). Sumado a lo anterior, tome una muestra de agua del medio del cauce de la quebrada, para luego realizar las mediciones correspondientes a las propiedades químicas del agua, organizando los datos en una tabla como se sugiere más adelante. Evite contaminar el cuerpo de agua, reserve los residuos generados de los parámetros leídos, enváuelos y lívelos al contenedor correspondiente en la Universidad.

Corriente / lago	Municipio			
Característica	Dato 1	Dato 2	Dato 3	Promedio
Ancho del cauce				
Profundidad orilla 1				
Profundidad medio				
Profundidad orilla 2				
Tiempo de recorrido				
Largo del tramo	Velocidad de la corriente (Dt : ms)			
Parámetro	Dato inicial	Dato final	Promedio	Observaciones
Hora				
Temperatura del agua				

14

Parámetro	Dato	Parámetro	Dato
Oxígeno disuelto		Amonio	
Turbidez (NTU)		Dureza de carbonatos	
pH		Dureza residual	
Conductividad		Dureza Total	
Nitrato		Fosfato	
Nitró		Observaciones	

C. Perfil de la quebrada: Realice en hojas milimetradas e indicando la escala que se emplea, un perfil de la quebrada, en el que se esquematice de manera transversal el cuerpo de agua, utilizando los datos obtenidos de la medición de profundidad, ancho y zona de inundación del sistema, para ello tenga en cuenta el ejemplo que se presenta a continuación:



Perfil de un río

D. Caracterización de macroinvertebrados: Finalmente, usted se ubicará a lo largo de la ribera del cuerpo acuático para demarcar el área de trabajo, en una zona determinada, para identificar los coriotosos Piedra Corriente Lenta (PCL), Piedra Corriente Rápida (PCR), Gravilla (GRA), Cascada(CAS), Salpicadura (SAL), Hojarasca (HOJ) y Musgo (MUS), en donde se observarán y describirán los organismos encontrados allí en su cuaderno de campo, se pueden ayudar tomando fotografías, para luego realizar los dibujos a detalle en el refugio.

Morfoespecie (Nivel: Orden)	Corioto	Nº de individuos	Descripción	Ilustración
Trichoptera sp. 1	PCR		Capote, Ojos, Antenas, Aparato bucal, Pelos	
	PCL		Tórax, Esclerotizado, segmentos	
	CAS		Patas, segmentos, uñas	
	SAL		Abdomen, Agallas, uñas, filamentos caudales	
	GRA			
	HOJ			
	MUS		Casa / refugio: Forma, material	

15

Trichoptera sp. 2				
Odonata sp. 1				

MOMENTO III. SÍNTESIS

Recuerde que el informe de sistematización de Chicaque debe ser entregado al llegar al parqueadero de la Universidad, en lápiz, usando hojas cuadriculadas y milimetradas; para la organización de la información tenga en cuenta las tablas sugeridas y el orden del trabajo establecido desde esta guía para el momento de trabajo en campo.

1. Guión sobre la puesta en escena de Chicaque como territorio de vida.
2. Matriz de categorización de información desde la subjetividad política.
3. Tabla de variables ambientales del trabajo en vegetación.
4. Perfil de vegetación.
5. Tabla de caracterización vegetal.
6. Pregunta e hipótesis sobre el trabajo en vegetación.
7. Tabla de variables ambientales del trabajo en aguas.
8. Tabla de propiedades físico – químicas.
9. Perfil de la quebrada.
10. Descripción del sistema acuático y de los usos de este recurso por la comunidad.
11. Tabla de caracterización de macroinvertebrados.
12. Explicación biológica desde la causación e hipótesis sobre el trabajo en aguas, donde sea evidente el análisis de las relaciones existentes entre los parámetros fisicoquímicos y los macroinvertebrados encontrados en el cuerpo de agua.

El registro (soporte y evidencias) de todo el trabajo realizado debe estar en el diario de campo individual.

INFORME INTEGRAL

De acuerdo con el objetivo general de las salidas de campo y la integralidad de los componentes para la práctica pedagógica y didáctica realizada, consolide el trabajo desarrollado, teniendo en cuenta lo descrito a continuación.

Se debe realizar una construcción textual de tipo literario (poesía, cuento, novela, fábula, mito, leyenda) que integre las descripciones de los ambientes, actores (los ilustrados) e interacciones desarrolladas durante las salidas de campo producto de la sensibilización y las experiencias, dicha narración(es) tiene que llevar al lector a reconocer como la biología y su enseñanza permite la construcción de subjetividades políticas y por ende de las identidades, en relación con el ser maestro de biología en Colombia. Es de aclarar que los criterios de evaluación tendrán en cuenta:

Profundidad, redacción, ortografía, presentación, coherencia, cohesión, integración entre los actores, capacidad de dar un mensaje claro al lector (intencionalidad) y de integrar las descripciones y datos tomados durante las salidas.

Por otro lado, este escrito(s), deben ir acompañados de las ilustraciones (2 por cada miembro del grupo).

A partir de las siguientes preguntas construya una introducción en donde le presente al lector el contenido y los propósitos de su narración ilustrada, además debe expresar por qué el contenido representa los aportes que hizo la experiencia educativa al proceso formativo integral.

- ¿Qué caracteriza las distintas formas de relacionamiento y comprensión de la vida y lo vivo en los distintos grupos culturales?
- ¿Por qué los lugares visitados en las salidas de campo se convierten en espacios no convencionales para la práctica educativa de un licenciado en biología?
- ¿Por qué estos son espacios para la construcción de subjetividad política y el análisis de elementos profesionales como futuros licenciados en Biología?
- ¿Cómo los datos de los contextos visitados, pueden ser aprovechados para la enseñanza de la biología?
- ¿Cómo las salidas de campo posibilitan reconocer diversas formas de indagación, descripción, explicación y comprensión de la vida y lo vivo? y ¿qué importancia tiene esto en la formación de un maestro de Biología?

BIBLIOGRAFÍA

17


- BLANCO, E. & SALAS, G. 2007. *Guía de Campo: Una introducción al estudio de las arañas, escorpiones, garrapatas y otros bichos*. PROYECTO para la divulgación del conocimiento científico. 1ª Ed. Bogotá D.C.
- CASTRO, Alejandro y VALBUENA, Edgar (2007). *¿Qué biología enseñar y cómo hacerlo? Hacia una resignificación de la biología escolar*. Revista Tecnó Episteme y Didaxis, N°22, pp.126-145. Diciembre.
- CASTRO, J. A. (2005). *La investigación del entorno natural: una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional y Fundación Francisca Radke.
- EJE CURRICULAR INTERACCIÓN. (2006). *Las prácticas de campo un espacio académico para la integración*. Departamento de Biología. Universidad Pedagógica Nacional.
- ESPINAL-T., L. S. (1990). *Zonas de vida de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Ciencias de la Tierra, Medellín.
- FOUREZ, G. (1994). *La construcción del conocimiento científico: Filosofía y ética de la ciencia*. Madrid: Nanoea. 1994.
- HOLDRIDGE, L. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*.
- ROA, P y MEDELLIN, F (2009). *Las Prácticas de Campo una Estrategia Interdisciplinaria: la salida de campo al Trópico Amazónico*. Journal of Science Education, Revista de Educación en Ciencias, Vol 10, ISSN 0124-5481
- ROA, P y VARGAS, C. (2009). *El Cuaderno de Campo como Estrategia de Enseñanza en el Departamento de Biología de la UPN*. Revista Biografía No 3.
- ROLDAN, G. 1992. *Fundamentos de Limnología Neotropical*. Universidad de Antioquia Capítulo 5. P. 77 a 96.
- SAMBONI, Natalia; Ruiz, Yesid; & Escobar, Juan. (2007). *Revisión de parámetros físico-químicos como indicadores de calidad y contaminantes del agua*. Bogotá, Colombia. Ingeniería e Investigación. Recuperado de <http://www.scielo.org/col/coielo>
- SIERRA, Luz Maritza (2015). *Contribución al diagnóstico de calidad de aguas de la Quebrada Las Brujas en el municipio de la Vega – Cundinamarca*. Recuperado abril del 2017 http://repositorio.umanizales.edu.co/8080/xmml/bstream/handle/6789/2193/Sierra_Fandi%C3%81o_Luz_%20Maritza_2015.pdf?frequency=1
- VARGAS, O., JAIMES, V., CASTELLANOS, E., MORA, J. 2004. *Proyecto Páramo*. Propuesta de Investigación para los páramos de Colombia Instituto Alexander von Humboldt Universidad Nacional de Colombia.

Proporcionalidad, movimiento, escalas para descripción, Unidades de medida, Escalas de medida y ubicación de planos. Aplicación de Funciones trigonométricas. Expresión algebraica para la incorporación de fórmulas de la naturaleza-identidad.

Anexo#6 encuesta final de pertinencia de la guía fotográfica

Formulario sin título

Preguntas Respuestas 18 Configuración



Uso y pertinencia de la Guía Fotográfica del Orden Trichoptera como estrategia de enseñanza-aprendizaje de hábitos tróficos con estudiantes del eje

1. ¿Las imágenes de la guía fotográfica del Orden Trichoptera presentaron la información adecuada para la elaboración de ilustraciones y descripciones de su informe de salida de campo? *

Sí

No

2. fue claro el contenido de la guía fotográfica en relación con características morfológicas y de hábitos tróficos de los organismos pertenecientes al Orden Trichoptera? *

B I U ↻ ✖

si

No

3. ¿La guía fotográfica contribuyo acerca del reconocimiento de orden Trichoptera, su morfología y hábitos tróficos para aplicar en la salida de campo? *

B I U ↻ ✖

si

No

4. ¿Considera que la guía fotográfica del Orden Trichoptera contribuyó como una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje? *

- Sí
 No

5. ¿Qué aspectos didácticos considera que la guía fotográfica del Orden Trichoptera aportó a su reconocimiento de Insectos acuáticos? *

Texto de respuesta largo

6. ¿Qué observaciones a nivel de fortalezas y debilidades considera que tiene la Guía fotográfica del Orden Trichoptera? *

B *I* U ↻ ✕

Texto de respuesta largo

Bibliografía

- *Andrea, F. A. J. (2020). Colecciones biológicas de la Universidad Pedagógica Nacional. representación del patrimonio biológico a través de la ilustración. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/12735>*
- Arce, Chatez y Rodríguez, E (2014) ESTRATEGIA DIDACTICA: “JUEGO DE ROL SIMULACION” PARA EL CUIDADO Y LA PRESERVACION DEL RECURSO HIDRICO DIRIGIDA A LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL GRADO 5-2 DE LA INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL CENTRO DE INTEGRACION POPULAR SEDE PRINCIPAL DE PASTO. <https://sired.udenar.edu.co/1411/1/90319.pdf>

- Cadena, F. M., & Rodríguez, D. S. (2017). PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA ALREDEDOR DE LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS: HACIA LA CONFIGURACIÓN DEL MUSEO PEDAGÓGICO DE BIOLOGÍA. *Bio-grafía*, 10(19), 657. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7162>
- Cadenas Tróficas - Concepto, tipos, características y ejemplos. (s/f). Recuperado el 8 de diciembre de 2023, de <https://concepto.de/cadenas-troficas/>
- Calderón L & Correa K (2020). LAS LARVAS DEL GÉNERO ATOPSYCHE (HYDROBIOSIDAE: TRICHOPTERA) EN LA COLECCIÓN DE INSECTOS ACUÁTICOS (CIA) DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL: ASPECTOS TAXONÓMICOS Y SU RELACIÓN CON FACTORES ECOLÓGICOS. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/12234>
- Carrera, C. y Fierro, K. 2001. Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. EcoCiencia. Quito. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=56374>
- *Catálogo de colecciones en línea - SIB Colombia. (2018, 19 julio). SiB Colombia.* <https://sibcolombia.net/proyectos/colombiabio/coleccionesenlinea/>
- Corchón, A. L. (2014, 29 abril). *Morfología externa de los insectos. Naturaleza y turismo.* https://www.asturnatura.com/temarios/biologia/insectos/morfologia-externa#google_vignette

- Correa Páez J (2022) Colecciones biológicas: Las paredes que resguardan la biodiversidad del planeta.
<https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/colecciones-biologicas-biodiversidad/>
- Cuadernos de Pedagogía. No 452, 2015. (s. f.).
<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/383923>
- De Educación Del Distrito, S. (2019, 1 noviembre). Estrategias didácticas para docentes.
<https://repositorios.educacionbogota.edu.co/handle/001/3002>
- De La Torre, S., & Oliver Vera, C. (2008). Estrategias didácticas en el aula: buscando la calidad y la innovación. Dialnet.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=571078>
- De La Vega, G. M. (2020). Colecciones biológicas.
https://www.researchgate.net/publication/338954715_Colecciones_biologicas
- EDIC: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en innovación sostenible. Actualidades pedagógicas, (76), 143-161.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1565&context=ap>
- El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje. Meaningful Learning as a Didactic Strategy for Teaching Learning - PD (s. f.). <https://docplayer.es/210741535-El-aprendizaje-significativo-como-estrategia-didactica-para-la-ensenanza-aprendizaje-meaningful-learning-as-a-didactic-strategy-for-teaching-learning.html>

- *Equipo editorial, Etecé. (2021, 5 agosto). Cadenas tróficas - concepto, tipos, características y ejemplos. Concepto. <https://concepto.de/cadenas-troficas/>*
- *Especies del orden Trichoptera (Insecta) en Colombia | Biota colombiana. (2000.). <https://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/79/79>*
- *Facultad de Ciencias - Pontificia Universidad Javeriana. (s. f.). <https://ciencias.javeriana.edu.co/colecciones-biologicas>*
- *Facultad de Ciencias - Pontificia Universidad Javeriana. (s/f). Edu.co. Colecciones Biológicas. Recuperado el 8 de diciembre de 2023, de <https://ciencias.javeriana.edu.co/colecciones-biologicas>*
- *Fuentes, J. A., et al. (2020). Colecciones biológicas de la Universidad Pedagógica Nacional. Representación del patrimonio biológico a través de la ilustración.. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12735>.*
- *Gutiérrez Rico. (2020). Estrategia de enseñanza y aprendizaje. Una buena práctica desde la educación superior. <http://www.upd.edu.mx/PDF/Libros/Estrategias.pdf>*
- *Gutiérrez, L. S. (2015). Guía fotográfica preliminar de las familias de los órdenes coleoptera, hymenoptera y orthoptera asociadas al estrato epígeo del robledal (*quercus humboldtii*) del Parque Natural Chicaque, Cundinamarca, Colombia.. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/10679>.*
- *Hanson, Springer & Ramírez (2010). Capítulo 1. Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44922967001>*

- Hernández & González (2019). Aprendizaje del concepto de red trófica. Un análisis desde el pensamiento lineal y sistémico Learning of the concept of food chain. An analysis from linear and systemic thinking.
[file:///C:/Users/lenovo_c240/Downloads/Dialnet-AprendizajeDelConceptoDeRedTroficaUnAnalisisDesdeE-7925587%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/lenovo_c240/Downloads/Dialnet-AprendizajeDelConceptoDeRedTroficaUnAnalisisDesdeE-7925587%20(1).pdf)
- INECOL. (s/f). Inecol.mx. Recuperado el 8 de diciembre de 2023, de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/>
- Inicio | Cascada. (s. f.). cascada.
<https://cascadagrupodeinve.wixsite.com/cascada>
- Jiménez González, A., Javier, F., & Zepeda, R. (2016). Las Estrategias Didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Recuperado de:
<http://192.100.162.123:8080/bitstream/123456789/1439/1/Las%20estrategias%20didacticas%20y%20su%20papel%20en%20el%20desarrollo%20del%20proceso%20de%20ense%C3%B1anza%20aprendizaje.pdf>
- LA FOTOGRAFÍA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN ESCUELA NUEVA LUCY EDITH YORY SANABRIA - PDF Free download. (s. f.).
<https://docplayer.es/235081464-La-fotografia-como-estrategia-pedagogica-para-la-ensenanza-de-las-ciencias-naturales-en-escuela-nueva-lucy-edith-yory-sanabria.html>

- *Las colecciones biológicas, ¡fundamentales para la conservación de la biodiversidad!* Instituto Alexander Von Humboldt.. (s.f)
<http://www.humboldt.org.co/es/noticias/actualidad/item/999-colecciones-conservacion-biodiversidad>
- Llorente, Koleff, Benitez & Lara. (1999). *Síntesis del estado de las colecciones biológicas mexicanas*. Recuperado de:
https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/colecciones/pdf/colecciones_%20biologicas_mexicanas.pdf
- Marcela, P. C. D. (2003). *Estudio de la diversidad y ecología del Orden Trichoptera en la Quebrada La Playa, Parque Natural Chicaque, municipio de San Antonio del Tequendama, Cundianamarca*. Repositorio Institucional Séneca. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/10632?show=full>
- Medellín Cadena, F., & Serrato Rodríguez, D. (2017). PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA ALREDEDOR DE LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS: HACIA LA CONFIGURACIÓN DEL MUSEO PEDAGÓGICO DE BIOLOGÍA. *Revista Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 10(19), 657. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7162>
- *Misión y Visión (s.f) – Facultad de Ciencia y Tecnología*. Copyright Universidad Pedagógica Nacional - Todos los derechos reservados.
<http://cienciaytecnologia.upn.edu.co/licenciatura-en-biologia/mision-y-vision/>
- Moreno & López. (2013). MORFOLOGÍA EXTERNA DE INSECTOS. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata. Recuperado de:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/72818/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Muñoz Quesada F, (2000) Especies del Orden Trichoptera (insecta) en Colombia. <https://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/79/79>
- Murillo, Z. M. (2019). Riqueza y distribución de tricópteros inmaduros del departamento del Chocó, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales*, 43(167), 219. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.836>
- Páez, J. P. C., & Páez, J. P. C. (2022, 21 junio). Colecciones biológicas: las paredes que resguardan la biodiversidad del planeta. *Revista Pesquisa Javeriana*. <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/colecciones-biologicas-biodiversidad/>
- Paéz, V. P. (2017). El valor de las colecciones biológicas. *Actualidades Biológicas*, 26(81). <https://doi.org/10.17533/udea.acbi.331264>
- Palomera-García, C. (2015). Las colecciones biológicas “itinerantes” como instrumentos de educación ambiental. *Redalyc.org*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498150319007>
- Para, O., Selección, S. U., Cataldo, K. C., & Olivos, C. D. (2017). *MANUAL DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS*: Curriculumnacional.cl. Recuperado de https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-216076_recurso_pdf.pdf
- Pava Cortés, D. (2003). Estudio de la diversidad y ecología del orden Trichoptera en la Quebrada La Playa, Parque Natural Chicaque, Municipio de San Antonio del Tequendama, Cundianamarca. Uniandes.

<https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/7388efe9-3b91-4593-8199-343703671b67>

- Pereira, H. O. (2019). *La Fotografía con Sentido en un Proceso de Investigación para Profesionales de las Ciencias Humanas y Sociales*. Edu.co. Recuperado el 8 de diciembre de 2023, de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/16141/2019helidaordonez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Porto, J. P., & Gardey, A. (2022, 25 enero). Cadena trófica - qué es, definición y concepto. Definición.de. <https://definicion.de/cadena-trofica/#:~:text=El%20concepto%20de%20cadena%20tr%C3%B3fica.es%20comido%20por%20un%20tercero.>
- Ramírez, G. J. (2014). *Cartilla clave taxonómica para los órdenes Trichoptera y Coleoptera de la Colección de Insectos Acuáticos (CIA), del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/1866>.
- Reynaga, M. C. (2009, 1 diciembre). *Feeding habits of Trichoptera (Insecta) larvae of the subtropical basin*. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/collection/ecologiaaustral/document/ecologiaaustral_v019_n03_p207
- Reynaga, M. C. (s. f.). *Hábitos alimentarios de larvas de trichoptera (Insecta) de una cuenca subtropical*. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1667-782X2009000300004&script=sci_arttext&tlnq=es

- Roa De La Torre, J.D., Acosta Valdeleón, y W. Acosta Valdeleón. (2021). Recuperado de: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ap/vol1/iss76/7/>
- Robinson, S. G. (2014). *Cartilla clave taxonómica para los órdenes trichoptera y coleoptera de la Colección de Insectos Acuáticos (CIA), del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.* <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/1866>
- Rodríguez L; Niño Y (2017). LA FOTOGRAFÍA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO ECOSISTEMA A PARTIR DEL RECONOCIMIENTO DE LOS COLEÓPTEROS CON NIÑOS DEL COLEGIO RURAL LA MAYORÍA I.E.D (USME). <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10800/TE-21574.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Roldán Pérez, Ramírez Restrepo. (2008). Fundamentos de Limnología neotropical. Recuperado de: file:///C:/Users/lenovo_c240/Downloads/ACCEFVN-AC-spa-2008-Fundamentos%20de%20limnolog%C3%ADa%20neotropical.pdf
- Simmons, J. E. & Muñoz -Saba, Y. (2005). *Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. <http://www.museologia.com/2013/02/simmons-je-munoz-saba-y-2005-cuidado.html>
- Springer, M. (2010.). Capítulo 7: Trichoptera. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-

- Zamora-Muñoz, C., Sainz, M., & Bonada, N. (2015). Orden Trichoptera. ResearchGate.

https://www.researchgate.net/publication/281090097_Orden_Trichoptera