

Análisis socioambiental del humedal Tierra Blanca: Una propuesta educativa para el desarrollo de habilidades investigativas

Alejandro Giraldo Mora

**Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de ciencia y tecnología
Departamento de química
Bogotá D.C.
2022.**

Análisis socioambiental del humedal Tierra Blanca: Una propuesta educativa para el desarrollo de habilidades investigativas.

Alejandro Giraldo Mora

Trabajo de tesis para optar al título de Magister en docencia de la química

Director

Yair Alexander Porras Contreras

Grupo de investigación

Educación en ciencias, ambiente y diversidad

Línea de investigación

Sustentabilidad ambiental

**Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de ciencia y tecnología
Departamento de química
Bogotá D.C.
2022.**

Nota de aceptación

Firma del evaluador interno

Firma del evaluador externo

Firma del director

Bogotá, octubre de 2022

Tabla de contenido

Tabla de figuras.....	7
Tabla de tablas	8
Dedicatoria.....	9
Introducción	10
Problemática de Investigación	12
Justificación	14
Objetivos	17
Objetivo general.....	17
Objetivos específicos	17
Antecedentes	18
Antecedentes internacionales	18
Antecedentes Nacionales	23
Antecedentes locales	26
Marco teórico.....	30
Habilidades investigativas.....	31
Caracterización socioambiental.....	32
Educación química	33
Humedal Tierra Blanca.....	34
Secuencia de enseñanza y aprendizaje (SEA)	35
Metodología	38
Fase 1 indagación.....	42
1.1 Caracterización del Humedal Tierra Blanca.	42
a. Apoyo teórico.....	43
b. Visita al HTB.	44
1.2 Instrumentos de investigación (Evocación).	45
1.3. Implementación del instrumento de investigación sobre Evocación.	46
A. Sistematización.	46
B. Análisis.....	47
Fase 2. Propuesta educativa.	47
2.1 Planeación de Secuencia de enseñanza y aprendizaje	47

A. Diseño.....	48
B. Contenido.....	49
2.2 Verificación de instrumentos.....	51
2.3 Implementación de SEA.....	52
A. Evaluación.....	52
Fase 3 Validación investigativa.....	54
3.1 Comunidades de aprendizaje.....	54
a. Implementación de ciclos de charlas SEA.....	55
3.2 Comparación de escenarios.....	55
a. Laboratorio de química UPN.....	56
a. Humedal Tierra Blanca.....	57
3.3 Sistematización y análisis.....	59
a. Diario de campo.....	59
a. Análisis de categorías.....	61
Análisis de resultados.....	62
Fase 1 Indagación.....	63
Caracterización del Humedal Tierra Blanca.....	63
Apoyo teórico.....	69
Visita y exploración.....	72
Análisis instrumento de evocación.....	77
Descripción del proceso. Análisis categorial.....	78
Fase 2 Propuesta educativa.....	84
Desarrollo de la propuesta educativa.....	84
Emproblema2 Sesión 1.....	87
La ventana de mi casa sesión 2.....	90
Pongámonos las gafas.....	93
Hierro.....	95
pH.....	97
Oxígeno disuelto.....	97
Acidez y alcalinidad.....	98
Fase 3 Validación y análisis.....	101
¿Por qué dinamizar comunidades de aprendizaje?.....	101

Comparativo de escenarios.....	104
Humedal Tierra Blanca.....	105
Laboratorio de química.....	107
Ciclo de charlas SEA.....	108
Análisis por categorías.....	110
Observación.....	112
Problematización.....	116
Análisis.....	120
Conclusiones.....	125
Referencias.....	128
Anexos 1.....	148
Anexo 2.....	149
Anexos 4.....	151
Anexos 5.....	152
Anexos 6.....	153
Anexos 7.....	154
Anexos 8.....	155
Anexo 9.....	156
Anexo 10.....	157
Anexo 11.....	159
Anexo 12.....	160
Anexo 13.....	161
Anexo 14.....	162

Tabla de figuras

Figura 1.....	43
Figura 2.....	48
Figura 3.....	50
Figura 4.....	51
Figura 5.....	53
Figura 6.....	56
Figura 7.....	57
Figura 8.....	60
Figura 9.....	65
Figura 10.....	67
Figura 11.....	68
Figura 12.....	74
Figura 13.....	75
Figura 14.....	76
Figura 15.....	77
Figura 16.....	85
Figura 17.....	86
Figura 18.....	88
Figura 19.....	91
Figura 20.....	93
Figura 21.....	96
Figura 22.....	97
Figura 23.....	98
Figura 24.....	99
Figura 25.....	103
Figura 26.....	105
Figura 27.....	107
Figura 28.....	109
Figura 29.....	111
Figura 30.....	114
Figura 31.....	116
Figura 32.....	119
Figura 33.....	121
Figura 34.....	122
Figura 35.....	123

Tabla de tablas

Tabla 1.	44
Tabla 2.	45
Tabla 3.	46
Tabla 4.	52
Tabla 5.	61
Tabla 6.	70
Tabla 7.	79
Tabla 8.	82
Tabla 9.	95
Tabla 10.	100

Dedicatoria

Al que estaba antes del tiempo y organiza el universo con su voz.

A mi familia.

A la memoria de los que creyeron en mí y se adelantaron en su viaje.

*“Que un fragmento de su voz suene como un eco profundo en mis desiertos
Para levantarme y empezar de nuevo”.*

Introducción

Los procesos investigativos son necesarios para el desarrollo de ideas nuevas y la potencialización de las habilidades de los estudiantes y los docentes, es a partir de esta premisa que se pueden estipular parámetros que beneficien a la comunidad. En este sentido, el propósito de la presente investigación consiste en proponer un estudio asociado a las representaciones sociales de la comunidad aledaña al Humedal Tierra Blanca en el contexto de la enseñanza de la química, utilizando estrategias pedagógicas y didácticas que permitan analizar el contexto inmediato, además de observar y problematizar el territorio como un ejercicio teórico y práctico.

El siguiente proyecto de investigación tiene como propósito principal reconocer y desarrollar habilidades investigativas en una población joven ajena al campo de las ciencias experimentales, haciendo uso de espacios no convencionales para la enseñanza de la química, la biología y el ambiente, en el marco del análisis socioambiental del Humedal Tierra Blanca. Todo el trabajo se implementa con jóvenes pertenecientes a la Fundación el Remanente, entidad sin ánimo de lucro que funciona en el municipio de Soacha, particularmente en el barrio Ducales, sector con problemáticas diversas y carente de ayuda en cuanto a la visualización de su contexto.

El paradigma hermenéutico interpretativo que se adelanta en el trabajo se visualiza bajo un enfoque mixto, esta metodología propone una ruta para cumplir los objetivos trazados en la investigación, siendo así que se divide en 3 fases, trabajando con un grupo focal de 10 miembros de la Fundación el Remanente, el cual se encuentran realizando estudios en diferentes disciplinas, como la ingeniería, la salud y la docencia; otros están en proceso de vinculación con entidades de educación superior. Esta investigación se adelanta al interior de la línea de investigación: *sustentabilidad ambiental* y el grupo de investigación: *Educación en ciencias*,

Ambiente y Diversidad perteneciente a la Facultad de ciencia y tecnología y adjuntos al departamento de química de la Universidad Pedagógica Nacional.

Dentro de los resultados y las conclusiones, se tiene en cuenta la participación activa de la comunidad con la que se trabaja, el apoyo del personal que trabaja alrededor del humedal, en cuanto a su protección y conservación, y las herramientas construidas en el proceso de investigación, reflejan la importancia de las representaciones sociales, el desarrollo de habilidades investigativas y la educación en química, convirtiéndose en un marco transversal e interdisciplinar, para garantizar el aprendizaje de los estudiantes dentro de un espacio no convencional.

Problemática de Investigación

En la actualidad, el ejercicio docente desde los sectores privados y públicos enfrenta cambios en sus modalidades de enseñanza. Se necesitan transformaciones en los modelos de enseñanza, que superen el determinismo, la descontextualización, la linealidad y el empirismo carente de reflexión. Por ejemplo, para Gaete y Jiménez (2011), los docentes presentan problemas para establecer estrategias de mediación con los estudiantes, pues no se logra vincular el objeto de estudio con la rama específica que se pretende enseñar, por lo cual la reflexión didáctica emerge como alternativa para comprender el contexto y presentar mejoría ante las dificultades evidenciadas en los entornos educativos. Por tal razón, el trabajo con jóvenes que están inmersos en el contexto social y ambiental del Humedal Tierra Blanca, se convierte en una posibilidad de aprendizaje y de enseñanza, todo en el marco del fortalecimiento de sus habilidades investigativas.

En ese orden de ideas, es importante que los jóvenes pertenecientes al sector aledaño al humedal, desarrollen una cultura científica, dominio esencial para entender determinadas situaciones cotidianas, haciendo visible su posicionamiento en asuntos públicos. La participación activa de la comunidad del barrio Ducales, en los procesos educativos que promueven la formación científica, conciben la sustentabilidad como equidad en el tiempo, permeando el ejercicio educativo en beneficio del análisis crítico desde una perspectiva socioambiental (Sauvé, 2010).

Con base en el trabajo adelantado con los jóvenes de la Fundación el Remanente, se realizó una caracterización de las condiciones ambientales del Humedal Tierra Blanca ubicado en el municipio de Soacha, en el departamento de Cundinamarca, ya que como ecosistema local es de

gran relevancia comunal, se consideró que el trabajo con la comunidad aledaña, brinda estrategias para la lectura del contexto y su posterior análisis, consolidando la construcción de habilidades investigativas y la divulgación de la apropiación del territorio circundante al humedal, lo cual puede influir a futuro con la identidad ambiental de jóvenes y niños. En este sentido, la presente investigación tiene como propósito integrar a la comunidad aledaña al Humedal Tierra Blanca, en un proceso participativo que propende por la articulación entre las estrategias de conservación de los cuerpos de agua y la formulación de propuestas educativas que integran la educación científica y la educación ambiental, tomando como referente las ideas que circulan sobre la sustentabilidad.

En ese mismo orden de ideas, se propone un análisis con técnicas básicas en el desarrollo de la investigación, esto con el fin de promover en la comunidad estrategias para acercarse al sistema hídrico. Por ejemplo, los estudios para medir la calidad del agua deben estar enfocados a la recolección de datos verídicos que permitan a las autoridades locales tomar serias decisiones frente a la preservación del ecosistema en el marco de los servicios que brinda el mismo, y así, colaborar en el crecimiento de la economía (Martínez y Pinilla, 2018).

La investigación se desarrolla con jóvenes pertenecientes a la fundación el Remanente, algunos de ellos están en grados superiores en sus respectivos colegios y otros tienen un tiempo de haber obtenido su grado de bachiller de dos años como mínimo. La implementación de la propuesta de enseñanza aporta para que el conocimiento de los muchachos se fortalezca, en cuanto a la caracterización del ecosistema local, uso de habilidades investigativas y el reconocimiento del impacto social. Es por tal razón que la propuesta de enseñanza busca trazar un margen de innovación educativa y ambiental. Por ejemplo, Chona et al. (2001) mencionan que es importante una reforma en cuanto a la puesta en escena del maestro y la interacción con el

estudiante, para producir resultados favorables, siempre y cuando los docentes estén abiertos al cambio frente a los paradigmas en la contemporaneidad. Por lo tanto, las condiciones en las cuales el maestro se encuentra son fundamentales para que haya apropiación de dicha transformación. Chona et al. (2001), aseguran que dichas reformas gestan oportunidades para desarrollar el saber en el aula de clase.

Con base en ello y en lo propuesto líneas atrás, se establece la siguiente pregunta problema:

¿De qué manera se promueven habilidades investigativas en jóvenes pertenecientes a la Fundación el Remanente, a partir de la caracterización socioambiental del Humedal Tierra Blanca?

Justificación

El siguiente documento tiene por objeto describir el desarrollo de habilidades investigativas con jóvenes pertenecientes a la Fundación el Remanente, conociendo así la importancia del contexto en el proceso de reconocimiento del Humedal Tierra Blanca, explorando la posibilidad de consolidar la educación en química en procesos de interacción, sobre los cuales se construye una propuesta educativa amparada en una secuencia didáctica de aprendizaje. El trabajo de investigación está enfocado en el marco del reconocimiento de un ecosistema de transición, en paralelo a la construcción de una perspectiva crítica en la comunidad, es por ello que se elige la posibilidad de enseñar en un espacio no convencional, en este caso la Fundación el Remanente que se ha posicionado en el municipio de Soacha, la cual trabaja por el bien de la comunidad en diferentes áreas que componen la sociedad.

El paradigma metodológico que orienta esta investigación es mixto de corte hermenéutico-interpretativo, queriendo así conocer la perspectiva de los sujetos sin caer en subjetividades, entendiendo el contexto inmediato de los participantes. Como primer acercamiento a la población, de manera autónoma se implementaron dos instrumentos de investigación, una encuesta y una entrevista con el fin de conocer la postura de los miembros de la organización, de esta manera indagar su trascendencia y su riqueza en cuanto al conocimiento de la zona. Para Jara (2017) interactuar con los miembros de una comunidad específica, hace que se pueda construir conocimiento relevante para el desarrollo de una investigación. Por lo tanto, los aportes de los funcionarios son valiosos puesto que dan una visión amplia de la relación sujeto-territorio en el contexto circundante al Humedal Tierra Blanca. La investigación cumple un propósito fundamental en el progreso de la educación ambiental y en química, por su interacción con los sujetos, esto es por las convergencias y divergencias que se evidencian en un contexto determinado, debido a esto se enriquece el discurso del investigador y por lo tanto se puede hacer aportes realmente valiosos para la sociedad, por ejemplo el papel de las ciencias naturales, brindan oportunidades de aprendizaje desde esferas políticas, educativas y culturales que hacen eficiente el progreso de la ciencia para el beneficio de una comunidad local (Pérez y Mosquera, 2016).

Se trabaja con la Fundación el Remanente, en asociación con His Children International y Compassion international, organizaciones enfocadas al cuidado de la niñez a partir de áreas como la emocional, cognitiva, física y espiritual. Los jóvenes que ingresan al programa, pertenecientes al territorio presentan algún grado de vulnerabilidad, puesto que su contexto es complejo y las oportunidades de formación se presentan como una posibilidad de fortalecimiento en su crecimiento personal. Los jóvenes requieren rutas alternativas de enseñanza, es por tal

razón que la educación en Química se aborda en esta investigación como un modelo que interacciona con la Biología, en ese orden de ideas se pretende establecer un puente entre la educación en química haciendo uso de la ecología y la caracterización ecosistémica, ramas de la biología esenciales para comprender ese relevante aporte de los cuerpos de agua y equilibrio en ecosistemas de agua dulce. Por tal razón, se traza una ruta de trabajo consignada en la metodología mixta la cual responde a los objetivos específicos, dicho trabajo se realiza con estudiantes de educación media que asisten en jornada contraria a la Fundación el Remanente, enfocando el trabajo a la generación de estrategias de aprendizaje tanto en el campo de la Química Ambiental, amparado en la caracterización del cuerpo de agua presente en el Humedal Tierra Blanca.

Objetivos

Objetivo general

Promover habilidades investigativas en jóvenes pertenecientes a la Fundación el Remanente (FER), mediante la caracterización socioambiental del Humedal Tierra Blanca, para la construcción de conocimiento en el marco de la educación en química.

Objetivos específicos

Identificar las diferentes ideas de los jóvenes de la Fundación el Remanente, acerca del Humedal Tierra Blanca a partir de la exploración de sus representaciones y la exploración del ecosistema.

Diseñar e implementar una estrategia educativa centrada en el estudio socioambiental del Humedal Tierra Blanca, para el desarrollo de habilidades investigativas en jóvenes de la F.E.R.

Evaluar las habilidades investigativas de los jóvenes desde el análisis interpretativo, con el fin de evidenciar la construcción de conocimiento en el marco de la educación en química.

Antecedentes

En el desarrollo de este trabajo de investigación, se hizo necesario establecer una ruta de rastreo documental, esto con el fin de conocer la trascendencia académica de diferentes autores con relación al tema, los antecedentes estarán ubicados en ascendencia cronológica. A continuación, se presentan los antecedentes organizados desde aristas internacionales, pasando por nacionales y locales, estos últimos incluyen investigaciones realizadas desde la Universidad Pedagógica Nacional.

Antecedentes internacionales

El trabajo titulado *Enseñanza de los humedales a través de multimedios*, escrito por Luis Flores Jiménez y producido en el año 2005 en Costa Rica, muestra la validez en el uso de las tecnologías actuales, estas fungen como puente eficaz entre el maestro y el estudiante, gestando así conocimiento en el marco de la enseñanza y el aprendizaje, puede a su vez desarrollar actividades esenciales para la comprensión de los humedales, se implementaron instrumentos de recolección de información de corte cualitativo, al mismo tiempo que la recopilación de referentes bibliográficos, que dieron a luz el diseño y construcción de un software de interacción con énfasis educativo para la comprensión de los humedales, consignando así una gama de posibilidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje, fortalecimiento del glosario, haciendo uso de conceptos estructurantes y develando la relevancia de los ecosistemas de transición.

Dentro de los aportes más significativos de la propuesta investigativa, en cuanto a la divulgación de los beneficios del humedal Tierra blanca como ecosistema local y como territorio, se resalta el énfasis del autor por la conservación y preservación de los ecosistemas de transición, al mismo tiempo tejiendo el campo educativo, estableciendo una mancuerna ideal para la potencialización de la educación en jóvenes estudiantes, esto en el marco de la construcción de conocimiento y

apropiación del territorio local, también se resalta el hecho de conocer un método dinámico e innovador para la enseñanza de la ecología detrás del cuidado de los ecosistemas poco valorados como los humedales, involucrando a los niños y niñas en el reconocimiento de su contexto, por último se evidencia la importancia del uso de tecnología para la enseñanza, un pilar que es tendencia en la actualidad y que poco a poco se ha posicionado en los campos educativos.

Índice de desarrollo socioambiental para el Estado de Bahía, constituye una propuesta de investigación escrita por Araújo, Fernandes y Rosado (2012). La investigación se concentra en el Estado de Bahía debido a sus condiciones ambientales, pero también por la cantidad de habitantes que posee y el ejercicio económico que conlleva una zona costera, incluyendo su trascendencia social y ambiental, el principal propósito del proyecto está en el establecimiento de interrelaciones entre la calidad ambiental y la calidad de vida de los sujetos de la zona. El estudio en su metodología, realiza una verificación y análisis de los indicadores que explican la calidad ambiental, por otro lado, se enfatiza la construcción de una propuesta para analizar los índices sociales y ambientales en la comunidad y finalmente la construcción de un análisis para conocer la postura de cada sujeto. En la implementación de la investigación se observa que hay un descenso en la flora y fauna del sector, además se revela que la calidad de vida en cuanto a lo social, económico y relaciones personales de los habitantes, está directamente relacionada con las condiciones de conservación del ecosistema local.

El análisis del texto brinda aportes significativos para la construcción de una perspectiva o visión frente a la relación de los parámetros ambientales y el ejercicio social de los sujetos, es importante conocer trabajos elaborados con dicho énfasis, en cuanto a la implementación de sus propósitos. En la metodología de trabajo se evidencia eficacia para recolectar la información e implementar los índices en cuanto al desarrollo ambiental, social, humanitario y ecológico del

sector, también es útil resaltar la socialización y recomendaciones que generan los autores al involucrar a los entes gubernamentales en la comprensión de los resultados, esto podría llevar a la mejora de la calidad de vida de cada persona, por lo que puede ser un motivo para construir comunidad ambiental. En ese orden de ideas, se contempla como un apoyo al desarrollo de esta investigación puesto que las dinámicas de los jóvenes y administrativos, con los que se ha de trabajar, presentan relaciones similares en pro de la perspectiva socioambiental.

Por su parte, Ruíz Pérez (2014) desarrolla una investigación en Perú, conocida por su rica biodiversidad y amplia cultura, titulada *Habilidades científico-investigativas a través de la investigación formativa en estudiantes de educación secundaria*. El trabajo tiene como grupo muestra, estudiantes de primero a quinto año de secundaria, se realizó la consulta de diferentes fuentes de información y también se fomentaron habilidades investigativas en los estudiantes, esto como consecuencia del análisis autónomo, gestando así un producto escrito en forma de autobiografía. Los autores concluyen que no hay formación de habilidades investigativas en las esferas educativas en sus etapas escolares, por lo que el propósito fundamental del proyecto es determinar los efectos de la investigación formativa, basados en tipos de investigación específicos y el desarrollo de las habilidades investigativas, a partir de la experimentación, llegando así a problematizar su realidad y al mismo tiempo la fundamentación teórica en busca de nuevos conocimientos, por lo que al final de la investigación los estudiantes fueron promotores de su propia experiencia.

Dentro de los aportes se puede rescatar el énfasis hacia el valor que merecen las habilidades investigativas para construir sociedad, puesto que uno de los pilares de preparación de los seres humanos es el desarrollo de habilidades científicas para comprender la vida y su propia realidad. Desarrollar habilidades investigativas en los estudiantes es sumamente importante, por lo que el

antecedente aporta riqueza epistémica en canto a la interacción con los sujetos y la reflexión frente al énfasis que se le da a la investigación, se propuso para cada grado un tipo de entrega (producto de investigación); las habilidades investigativas sirven para formar tanto a estudiantes como a miembros externos en el campo académico, se resalta el reconocimiento del rol del maestro y su impacto en el aula con métodos de enseñanza innovadores y útiles para los estudiantes, las habilidades investigativas no solo se prestan para trabajar con grados superiores sino con estudiantes que estén en la incursión de sus primeros años de secundaria, es por ello que se destaca la recomendación de autor cuando menciona que las habilidades investigativas son la clave para el desarrollo de un buen curso de pregrado en aristas universitarias.

Siguiendo el hilo de recolección de antecedentes, se cuenta con el trabajo titulado *Cálculo y valoración del almacenamiento de carbono del humedal altoandino de Chalhuanca, Arequipa (Perú)*, escrito en 2021. Esta investigación, realizada por Alvis-Coropuna, Villasante-Benavides, Pauca-Tanco, Quispe-Turpo y Luque-Fernández tiene como objetivo general el estimar la cantidad de carbono y como ésta impacta en la baja producción de organismos descomponedores y variables en cuanto a temperatura, dentro de los aspectos metodológicos se resaltan los estudios de carbono contenido en un humedal alto andino, también las caracterizaciones de las zonas aledañas y propias del humedal en cuanto a condiciones y recursos, recolección y análisis de datos, como producto de conclusión relacionado con los resultados se tiene que la concentración de carbono está relacionado con la producción de biomasa y precursores en cuanto a la sostenibilidad del ecosistema.

Analizar los recursos y las condiciones en las que se encuentran los ecosistemas es fundamental, por tal razón, aplica como base epistémica en cuanto a la caracterización del humedal en el que se trabaja, también resalta la biomasa y la biodiversidad existente en el territorio que se explora y

se trabaja. En cuanto a la aplicación de metodologías para medir variables ambientales, es sumamente interesante puesto que a la hora de conocer el estado de conservación de un ecosistema este es un pilar básico y esencial, para finalizar los autores resaltan la cooperación entre los sujetos y su entorno en lo que se conoce como servicios ecosistémicos, otro aspecto fundamental que nace de las relaciones socioambientales. En la construcción crítica frente a las diferentes dinámicas que circundan sobre el uso de los recursos, resalta la actividad antrópica pero no es enfocado hacia la destrucción, sino al balance, entre hombre y naturaleza, similar al concepto de servicios ecosistémicos, puesto que la realización de estudios bajo el marco del socioambiente son innovadores y ayudan a mitigar el cambio climático.

Dando continuidad a los antecedentes propuestos en esta investigación, *el simulador virtual PhET para aprender Química en época de COVID-19*, es un trabajo producido académicamente por Delgado, Kiausowa y Escobar (2021), cuyo objetivo es problematizar el quehacer docente frente a las dinámicas de enseñanza. La metodología aplicada se centra y ubica en el uso del simulador virtual PhET y en consecuencia se genera una fuente de motivación para los estudiantes y una catapulta para la construcción de aprendizaje basados en ambientes virtuales, las TIC, el uso de la didáctica como pilar de fundamentación para el proceso de aplicación e interacción con los estudiantes es crucial y necesario, se concluye que el uso de ambientes digitales para la enseñanza es útil y práctico, al tiempo que potencia la estimulación de los estudiantes frente al proceso de aprendizaje de la química.

De acuerdo con esa revisión, se resalta el aprendizaje significativo y el ejercicio académico, pues enseñar química constituye un reto que lleva al desarrollo de iniciativas que se adaptan a las condiciones de enseñanza y la apropiación social de conocimientos por parte de los estudiantes en cuanto a su mirada crítica y reflexiva.

Antecedentes Nacionales

En el marco de la caracterización fisicoquímica de cuerpos de agua, surge como propuesta el trabajo titulado *Caracterización limnológica de humedales de la planicie de inundación del río Orinoco (Orinoquía, Colombia)*, una investigación desarrollada en 2010. El principal ecosistema de análisis es el humedal y dentro de la metodología abordada en el proyecto está la caracterización de los ecosistemas y la implementación de protocolos de limnología (en diferentes épocas estacionarias). Por otro lado, se conoció la composición del plancton y zooplancton, así como la estructura de macroinvertebrados y la composición vegetal, todo en beneficio de la conservación y preservación de los humedales como fuente ecosistémica. En esta investigación se concluye que la presencia de vegetación, para la pertinencia de la comprensión del estado de conservación del humedal, es importante resaltando la participación de agentes externos que aportaron a la financiación y cooperación para la clasificación de las especies encontradas.

El texto en cuestión es una muestra de un trabajo bien organizado y con un propósito que se cumple a cabalidad, es consistente con lo planeado previamente y en gran manera un reflejo del trabajo en equipo, lo cual aporta al desarrollo de la investigación considerablemente debido a la expresión de su confiabilidad en los datos que se recolectaron para el análisis fisicoquímico. El papel de la caracterización de cuerpos de agua en el marco de la preservación y conservación de humedales es pieza clave para este proyecto, debido a la percepción de los habitantes aledaños, también es un ejemplo de un trabajo metódico y holístico, puesto que no solo se centra en el análisis físico y químico sino en la caracterización del entorno vivo con relación a la fauna y flora presente útiles para conocer el equilibrio dinámico en el ecosistema.

El texto *Metodología de la investigación* propuesto por Bernal (2010), enfatiza el desarrollo de las habilidades investigativas, muestra capítulos como la importancia de la investigación en diferentes campos de acción, la relación de la ciencia con el progreso y como estas influyen en el desarrollo de la calidad de vida en los sujetos, diferentes métodos de implementación en campo para desarrollo de investigaciones hasta una minuciosa mirada a la implementación de instrumentos investigativos para la recolección de información, a grandes y pequeños rasgos el texto muestra una amplia manera de aplicar métodos de investigación no solo en el campo científico, sino en el económico y social, es por ello que se centra en varios apartados en la propuesta del desarrollo de habilidades investigativas.

Para la propuesta de investigación en curso, se proponen las habilidades investigativas como pilar fundamental en el marco de la revisión teórica, puesto que se cree que el desarrollo de las habilidades investigativas en jóvenes de la Fundación el Remanente permite comprender su contexto.

En el año 2020 se gesta una investigación titulada *Cartografía social: construyendo territorio a partir de los activos comunitarios en salud*, realizada por Betancurth, Vélez y Sánchez (2020), dentro de su objetivo general se plantea evidenciar la utilización de la cartografía social como método para el estudio de los activos en salud a nivel comunitario. Metodológicamente se utilizan instrumentos de validación cualitativos para consolidar el sentido de pertenencia a partir de representaciones gráficas de la realidad existente en la comunidad, esto muestra un avance en la lectura etnográfica del contexto y el crear comunidad conociendo los diferentes puntos de vista de los sujetos. El trabajo concluye con orientaciones detalladas para conocer la actividad comunitaria, por lo que se pretendió adelantar procesos de investigación y participación para resignificar el imaginario de las personas, resaltando el conocimiento del territorio, el

acercamiento a la comunidad, la indagación comunitaria y el mapeo zonal, algo muy similar a la acupuntura urbana.

Para reconocer los aportes de esta investigación se hace necesario precisar tres aspectos fundamentales. Por un lado, está el desarrollo de habilidades para la lectura inmediata del contexto, sus posibles interacciones con los sujetos y el cambio de las épocas. Por otro lado, la implementación de instrumentos de investigación para conocer el proceso de experiencias de cada miembro de la comunidad, estimula el aprendizaje de quien desarrolla el trabajo en cuestión, resaltando el proceso metodológico que muestra una transformación en la perspectiva de la comunidad,

El trabajo de Pineda y Rodríguez (2021) titulado *Cartografías e imaginarios sociales como metodologías de diagnóstico para plan de ordenamiento territorial en Mesetas – Meta*, recurre al análisis de las perspectivas de los campesinos en paralelo a la comprensión del plan de ordenamiento territorial, social y productivo de la zona de estudio, mostrando la cartografía social como una estrategia para comprender los saberes tradicionales de las personas inmersas en el contexto inmediato, se utiliza una metodología con enfoque cualitativo, acudiendo a la investigación-acción-participación (IAP) como método de exploración en la investigación. Con base en ello, la investigación permitió conocer el territorio desde aristas ambientales, sociales, económicas y políticas, las mesetas donde se realiza el estudio reciben manutención económica gubernamental pero desafortunadamente no es suficiente para la proyección territorial, debido a que tienen que recurrir al turismo comunitario. Los imaginarios de la comunidad, la concepción ambiental son las raíces de la cartografía social.

Para el desarrollo de la presente investigación, dichos antecedentes muestran una mirada compleja de la comunidad, a partir de sus imaginarios y los lazos de comunicación que permiten comprender su realidad. El municipio de Soacha cuenta con una multiplicidad de escenarios, desde lo ambiental hasta lo político, implementando investigaciones de corte, social, ambiental y educativo, por lo que metodologías amparadas en la acción participación como punto de exploración en el campo comunitario, pueden ser eficaces para el investigador que quiere conocer con detalle la problemática que circunda la comunidad.

Antecedentes locales

Al interior de la Universidad Pedagógica Nacional, se presenta el trabajo titulado *Incidencia de la educación ambiental en la configuración de agentes políticos a partir de procesos de recuperación del humedal la conejera (localidad suba, Bogotá D.C.)*, bajo la autoría de Niño, Pita y Quiroz (2014), cuyo objetivo consiste en establecer la relación que existe entre la Educación Ambiental y la configuración de agentes políticos a partir de procesos de recuperación del humedal La Conejera. De igual manera, se desarrolla un enfoque hermenéutico cualitativo, haciendo uso de la interpretación y comprensión de los sucesos en el humedal y se construyeron diferentes referentes teóricos que fundamentaron la estructura epistémica del proyecto. En los procesos de implementación se realizaron acercamientos a líderes sociales y se utilizaron instrumentos para la recolección de información de corte cualitativo; al final del proceso se pueden concluir varios aspectos con relación a la educación en ciencias, educación ambiental y la interacción social, de esta manera, se construye un andamiaje que muestra una lectura holística del contexto.

Se muestran diferentes aportes al desarrollo de esta investigación, uno de ellos es concebir la educación para la sostenibilidad ambiental como un parámetro de estudio válido y al mismo

tiempo muy efectivo, ya que el trabajo muestra que la educación debe ser vivencial, cuando de ciencia se trata y que esto debería perdurar en la memoria de los sujetos, esto configura una postura de carácter político y académico. El reconocimiento de los ecosistemas de transición como el Humedal La Conejera, en el marco de la caracterización de sus dinámicas de orden social y ambiental, se convierte en un espejo para el trabajo en cuestión, como pauta en el desarrollo de estrategias educativas alrededor de un discurso socioambiental y la eficacia de los espacios no convencionales para construir conocimiento relacionado a la importancia de los humedales, en este caso Tierra Blanca.

En el mismo año 2014, se presenta la investigación *Contenidos curriculares de la química y su relación con las modalidades académicas*, escrito por Burgos. La investigación enfatizada en el campo de la enseñanza de la química en cuatro instituciones educativas en Fusagasugá-Cundinamarca, también se trabajó con el protocolo de revisión documental para fortalecer las bases teóricas de la investigación, pero con el énfasis en los documentos institucionales con miras a la comparación de instituciones, se implementaron instrumentos de corte cualitativo como entrevistas y diarios de clase, se establece interacción con los docentes de las diferentes instituciones, se lleva a cabo un análisis de la pertinencia curricular de los planteles educativos, en pro de la inferencia de los contenidos y su relevancia para los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química al interior del aula de clase. Se realiza un diagnóstico con cada uno de los estudiantes, el cual muestra que no hay intereses en común entre los contenidos curriculares y las realidades de cada estudiante, aportes a su crecimiento académico o sus proyectos de vida, es por ello que se diseña e implementa una unidad didáctica con el fin de que se establezcan relaciones entre las necesidades inmediatas de los estudiantes y la línea curricular en el campo de la química, se tienen como conclusiones generales que los estudiantes por los énfasis de cada

institución muestran entienden los contenidos del campo químico, pero no hay ninguna relación entre sus intereses personales o un abordaje en su realidad inmediata.

Los aportes al presente trabajo de investigación son bastante interesantes, puesto que se cuenta con un proceso arduo de investigación en varios campos de acción, en este caso la revisión documental, el acercamiento a cada entidad educativa, el análisis de sus documentos institucionales y la implementación de instrumentos de investigación cualitativa, trasciende el reconocimiento de las necesidades, intereses y habilidades en cada estudiante, también la importancia de la enseñanza de la química con más cercanía a los sujetos, se reconoce lo que concluye el investigador, mostrando así su análisis frente a la capacidad de entendimiento de los conceptos químicos, pero una baja cercanía con la realidad de los estudiantes, lo cual en este proyecto de investigación es pertinente y uno de los propósitos fundamentales.

González (2019) plantea una investigación rica en contenido social titulada *Conflictos socioambientales, educación comunitaria y defensa de derechos: caso parque minero industrial Tunjuelo en el sur de Bogotá*. Para el desarrollo del trabajo se establecieron rutas metodológicas encaminadas en el método cualitativo investigativo y la importancia de la cartografía social, todo amparado bajo un paradigma hermenéutico, esto con el fin de que se comprenda integralmente el contexto explorado, se utilizan instrumentos como diarios de campo, entrevistas y el uso de cartografías sociales, grupos focales y la implementación de talleres, evidenciando el impacto de la actividad antrópica en zonas del sur de Bogotá y limítrofes con cuerpos de agua no funcionales para el consumo humano; también se evidencia que no existe una armonía en cuanto a las relaciones de los sujetos con el ambiente, pues la actividad humana en cuerpos de agua como el río Tunjuelo y zonas aledañas no es la mejor, esto ha provocado que exista una vulneración de

los derechos humanos por desalojos y demás situaciones de orden social, esto con el ímpetu de la explotación minera que deja en la ignominia tanto a los sujetos como a los ecosistemas.

Es gratificante encontrar documentos que resalten el papel de los sujetos desde dos puntos de vista: como aquellos que han causado un impacto en el ecosistema de orden negativo y por otro lado, el interés del investigador por hacer visible la voz de las comunidades, aquellas que en algunos contextos son marginadas, como se evidencia en el municipio de Soacha, resaltando el uso de instrumentos cualitativos para que se reconozcan de manera amplia las implicaciones sociales. Se rescata el uso de varios instrumentos en el campo cualitativo, una muestra de ellos son el uso de la cartografía social, la implementación de talleres que acercan al profesor con el estudiante y el análisis posterior en el marco de la sistematización de la información en los diarios de campo. La capacidad de analizar el contexto, se hace cada vez más relevante en este proyecto de investigación, escuchar a los actores dentro de los escenarios, amplía la visión del investigador y puede generar resultados positivos.

La cartografía social se muestra como una estrategia eficaz en cuanto al análisis del contexto, es por ello que el texto *Cartografía Social en la Apropiación del Territorio en el barrio Casaloma Usme*, bajo la autoría de Crespo y Romero (2019), presentan un objetivo central en su investigación, el cual se centra en *generar un espacio alternativo en el Centro Pastoral y de Servicios Champagnat, donde se promueva la apropiación del territorio en los niños, por medio de la construcción de la cartografía social, que esté orientada a la reflexión personal sobre el patrimonio*. En cuanto a los postulados metodológicos, se realiza una implementación de la cartografía social como metodología comunitaria participativa, lo cual genera un vínculo entre los docentes y estudiantes en el desarrollo del propósito fundamental del proyecto, los espacios no convencionales para la enseñanza son motor de enseñanza, así que los autores plasman sus

ideas con los niños en el marco de la apropiación del territorio, se realiza observación participante y la escritura de diarios de campo para su posterior análisis, se concluye con la investigación que dentro se tiene que la perspectiva de los estudiantes muestran grandes rasgos de pertenencia autónoma con relación a su quehacer académico pero también con su rumbo social. Resaltar la capacidad de los sujetos frente a sus necesidades, para un investigador es relevante, por esa razón se acuden a experiencias significativas, tal y como lo narra los antecedentes, las metodologías comunitarias se prestan para conocer al otro y en ese orden de ideas el trabajo realizado frente a la apropiación del territorio, la propuesta con los niños es interesante, se trabaja con los futuros adultos y si se tejen conocimientos desde la niñez se podría garantizar la eficacia intelectual en las aristas sociales, ambientales y educativos, se concluye que el trabajo es una muestra eficiente de reconocimiento del contexto inmediato y al mismo tiempo del impacto de la educación en espacios no convencionales.

Marco teórico

Para la construcción de este marco teórico, sobre la comprensión de diferentes aristas que configuran las bases de orden epistémico y ontológico, se recurren a los siguientes conceptos estructurantes: *habilidades investigativas, caracterización socioambiental, educación en química, secuencia de enseñanza y aprendizaje (SEA) y Humedal Tierra Blanca*. A su vez, cada uno de ellos se ampara en la estructuración de su panorama en la sociedad y la trayectoria de diferentes autores en el campo investigativo. A continuación, se muestran a grandes rasgos, las posturas de algunos autores que sustenten la apuesta teórica del trabajo.

Habilidades investigativas

Hablar de las herramientas que fungen como extensiones a los propósitos de los humanos, es un buen ejemplo de lo que podría configurar como requisito de un investigador, pero en el campo epistémico, día a día las características más relevantes de los sujetos tienden a devaluarse debido a la carencia de las habilidades que se requieren para comprender su contexto. Desde la propuesta de investigación se plantea el concepto habilidades investigativas, puesto que es lo que se quiere desarrollar y potenciar en los miembros jóvenes de la fundación el Remanente social de la ONG His Children International¹ y Compassion international. Para Ramírez (2016) las habilidades en el campo investigativo se gestan desde la juventud, puesto que pueden ampliar la visión para la estabilidad laboral o incluso, para el desarrollo de estudios de pregrado y postgrado. Las habilidades investigativas se muestran como una relación entre la formación y transversalización, ya que el desarrollo de habilidades investigativas puede ser entendida como una de las vías principales por las cuales se permite integrar el conocimiento y generar autoaprendizaje, esto debido a que permiten resolver incógnitas que surgen en el contexto inmediato, lo cual permite que haya competitividad en el mundo académico (Martínez y Márquez, 2014).

Por otro lado, tal y como se realiza en el interior de la Fundación el Remanente, se pretende establecer habilidades investigativas que complementen las habilidades para la vida, que se han desarrollado en los jóvenes, a lo largo de su estancia en la Fundación. Dichas habilidades investigativas pueden entenderse como un compilado de habilidades enfocadas a resolución de

¹ La ONG trabaja de la mano con la fundación el Remanente ubicada en el municipio de Soacha donde día a día se gesta impacto social a las comunidades vulnerables, enmarcadas por el hambre y la pobreza, sin embargo se elige la población debido a su rico conocimiento frente al ecosistema de transición y por gusto personal en el marco de la trascendencia de los escenarios educativos en espacios no convencionales como un aula de clases escolar o universitaria, se adjunta link de la página de las dos organizaciones para su exploración. <http://fundacionelremanente.org/> <https://hischildrencolombia.org/>

problemas, dichas habilidades pueden iniciar con un estímulo temprano en el sujeto, es decir previamente a la interacción con el campo académico investigativo, también puede desarrollarse en investigadores que están en ejercicio que puede generar investigaciones de calidad (Moreno, 2005). El proceso de alfabetización científica juega un papel relevante en el marco de la educación superior, ya que entender que los jóvenes pueden desplegar esas habilidades impulsará a nuevas generaciones en el marco de la inclusión social, hacia procesos científicos que permitan construir nación (Perdomo y Valera, 2010).

Caracterización socioambiental

Conocer el contexto es fundamental para el desarrollo personal de un sujeto, determinar cuáles son las raíces propias, consolida el concepto de caracterización socioambiental. Las caracterizaciones que se gestan en medio de una sociedad pueden variar desde el reconocimiento de un terreno en el contexto biológico, la política o incluso la cultura, es por ello que en la construcción de este apartado se ha tenido en cuenta la cartografía social. Dicha estrategia se muestra como una alternativa en el campo de la investigación, útil para el desarrollo de la pedagogía y la caracterización de problemáticas en el ejercicio docente (Jaramillo, 2017).

Según la CAR (2019) la actividad antrópica es uno de los factores más relevantes en cuanto a la caracterización y el estado ecológico del ecosistema. A medida que avanza el crecimiento de la población, hay mayor crecimiento de la contaminación en el cuerpo de agua, afectando la calidad del recurso hídrico y por lo tanto la posibilidad de supervivencia de las diferentes especies del ecosistema local. Los jóvenes de la organización conocen el humedal de inicio a fin porque es parte de su historia, es allí donde incluso anécdotas se acuñaron en sus memorias y por tal razón la caracterización del territorio.

Sin lugar a dudas, estar inmerso en el contexto es una posibilidad de aprendizaje bidireccional, la mayoría de los investigadores pretende establecer una ruta de aprendizaje que ayude a la comunidad, sin tener presente que la misma comunidad, puede influenciar en el desarrollo integral del investigador, por ejemplo, Jara (2012) en su texto *la sistematización de experiencias: práctica y teoría para otros mundos posibles*, se muestra una visión totalmente diferente en cuanto al reconocimiento de un contexto poco explorado, rico en análisis para el investigador, pero sobretodo con fundamentos que construyen conocimiento.

Para Lerner (2003) la acupuntura urbana puede convertirse en un precursor para que se gesté una nueva cultura, costumbre o incluso un hábito necesario para la transformación de un contexto, es más, trasciende hacia el aprendizaje del escenario manteniendo su cultura, algo que se pretende hacer en este proyecto es apoyarse en los fundamentos de los jóvenes que conocen el contexto ecosistémico en el marco de la caracterización socioambiental

Educación química

Educar una sociedad en el marco de la comprensión de su realidad es complejo, hay variables de todo tipo, pero cuando se trata de la alfabetización científica es abstracto, en ese orden de ideas se pretende establecer una ruta para la comprensión del concepto estructurante educación química, puesto que los miembros de una sociedad merecen tener un acercamiento al campo científico.

La educación en química puede entenderse como una aproximación objetiva a la realidad de los estudiantes para que enfrenten con éxito los desafíos y las situaciones de la actualidad, demanda un abordaje de su objeto de estudio y el tratamiento adecuado de los contenidos para que se desarrolle una actividad social y práctica integrada. De esta manera, la investigación científica y

las prácticas experimentales presentan un conjunto de didácticas renovadas, entonces el rol del docente es fundamental para que la educación en química pueda gestarse, ya que se redimensiona la comprensión del mundo moderno en cuanto a sus metodologías, actividad cognitiva y práctica

La educación en el campo de la química, es un reto para los maestros, ya que se necesita establecer un papel que desmitifique a una ciencia compleja de entender, despertando el interés en los estudiantes para comprender la realidad; al mismo tiempo la educación en química puede generar preguntas en quienes la estudian y puede ampliar la visión hacia un espectro cultural, por eso la enseñabilidad de los conceptos y componentes epistémicos en el campo de la química, deben brindarse al estudiante de tal manera que sea satisfactorio para él, mostrando que la química hace parte de su propio entorno (Fernández y Moreno, 2008).

Humedal Tierra Blanca

El humedal Tierra Blanca está localizado al interior del perímetro urbano de Soacha. Otálora y Chindicue (s.f). Está ubicado entre los barrios Ducales y Compartir, en la comuna uno, entre la autopista sur que comunica con Bogotá y la vía Mondoñedo, que conecta a Soacha con Mosquera. Desafortunadamente cuenta con múltiples afectaciones en su estructura y composición ecológica, algo que se comparte con otros humedales dentro del municipio de Soacha (Ruiz, 2014). El humedal Tierra Blanca hace parte del grupo de humedales de Bogotá y es relevante para analizar el equilibrio ecológico de la geografía capital (Pérez, 2010).

Los ecosistemas son diversos en el territorio nacional, son contemplados por las generaciones, pero algunos son valorados más que otros, dependiendo la perspectiva del sujeto. De igual manera, la investigación tiene en cuenta a la comunidad para trazar una ruta de trabajo asertivo

en los campos metodológicos, queriendo así que se gesté una apropiación por el ecosistema local, los humedales son importantes y circundando el contexto de los jóvenes se encuentra el Humedal Tierra Blanca, que dentro de las intervenciones de la CAR (2019) se reconoce el ecosistema como uno de los más afectados por la actividad antrópica, puesto que al igual que el río Bogotá el Humedal Tierra Blanca cuenta con altos índices de contaminación y además se suma la presencia limítrofe de más de 500 familias que habitan los contornos del ecosistema (CAR, 2019). Sin embargo, las líneas de comunicación entre los pobladores y los miembros funcionarios de la alcaldía de Soacha y la corporación autónoma regional se han fortalecido en pro del reconocimiento como ecosistema y sentido de apropiación de la biodiversidad local.

Al interior del Humedal Tierra Blanca, se encuentran aumentos de residuos por materia fecal, esto debido a la falta de sistemas de alcantarillado, un problema de orden urbano que desafortunadamente ha trascendido hasta el estado actual del ecosistema (Becerra et al, 2012). Los estudios que llevan a la comprensión del estado limnológico del ecosistema muestran en su totalidad cómo la actividad antrópica ha afectado de manera negativa al ecosistema, llevándolo al desequilibrio ambiental, a pesar de que fue declarado patrimonio hídrico en 2006 por la CAR (Ruiz, 2014).

Secuencia de enseñanza y aprendizaje (SEA)

En el marco de la continuidad y refuerzo teórico de este trabajo investigativo, se une la secuencia de enseñanza y aprendizaje, desde ahora (SEA). Es tomada de manera oportuna y relevante para que se fortalezcan las habilidades investigativas de los estudiantes y al mismo tiempo, para que se conozcan las relaciones socioambientales que conectan la perspectiva de los estudiantes con su contexto inmediato, en este caso el Humedal Tierra Blanca. Por ejemplo, el uso de las SEA promueve la edificación del aprendizaje de corte constructivo, dinámico, activo e

innovador (Beltrán, 2018). Según Zavala Vidiella (2008), las SEA's son un conjunto de actividades estructuradas, articuladas entre sí, organizadas para que se puedan desarrollar una serie de objetivos planteados para la clase, este marco educativo presenta una secuenciación de inicio, nudo y desenlace, conocidos tanto por el docente que planea como por el estudiante que ejecuta.

El concepto de SEA puede ser expresado como un conjunto de actividades de aprendizaje y validación que, con la intervención del docente, buscan desarrollar un logro en determinadas metas educativas. Es importante mencionar los recursos necesarios para que se desarrollen las respectivas actividades, todas ellas basadas en un objetivo, y al plantear dicho objetivo se puede monitorear el proceso para que a la postre se midan las competencias propuestas (Pimienta & Garzón, 2010).

Según Beltrán (2018), las SEA's están basadas en la propuesta de enseñanza de Eisenkraft (2003) el cuál menciona que la estructura didáctica presenta 7 fases relevantes para su acercamiento al estudiante, conocidas como "ciclo de aprendizaje 7E" (1. Extraer-elicitar, 2. Enganchar, 3. Explorar, 4. Explicar, 5. Elaborar, 6. Extender y 7. Evaluar) se describen en adelante para definir cada una.

1. Extraer-elicitar: se resaltan los conceptos previos de los jóvenes estudiantes con el fin de que diagnostiquen las necesidades inmediatas a nivel educativo y desarrollar las mismas en las siguientes fases.

2. Enganchar. En esta fase se activa con motivación al estudiante, al mismo tiempo que se les involucra y se despierte interés y curiosidad por lo que pueden descubrir en su contexto.

3. Explorar. Se progresa en el entendimiento por medio de actividades de aprendizaje (charlas, laboratorios, problemas de contexto, narrativas, análisis de datos, planteamiento de hipótesis y formulación de conclusiones al finalizar el proceso.
4. Explicar Se abordan los conceptos, hechos y leyes para que se interpreten y se refuercen los resultados de la fase anterior.
5. Elaborar. Está basada en la formulación de preguntas en paralelo a la estimulación de la creatividad, aplicando conocimiento previo para construir nuevo, en un contexto inmediato y también se les da nuevos retos para resolver problemas de la sociedad vigentes.
6. Extender. Se utiliza la creatividad para dar acercamiento al contexto desconocido para los estudiantes.
7. Evaluar. Se aplican los diferentes métodos e instrumentos de evaluación que contienen todos los componentes relevantes para que se construya aprendizaje.

Como se evidencia, cada uno de los puntos que se plantean en el desarrollo de las SEA, son un conjunto de posibilidades organizadas y que facilitan los procesos de enseñanza, es decir, dan un norte hacia la construcción de una perspectiva didáctica entre el docente y el estudiante, esto es importante por el tema que se aborda en la investigaciones, aquellas relaciones socioambientales alrededor del reconocimiento de las diferentes problemáticas que se viven día a día alrededor del Humedal Tierra Blanca, es por ello que el discurso ambiental toma una fuerza arrolladora frente a la construcción de conocimiento, a su vez que se desarrollan habilidades investigativas en cuanto al contexto ambiental.

El campo de estudio del ambiente, es tomado como uno de los ejes en las SEA, debido a la necesidad del docente por conectar al estudiante con el ecosistema, particularmente las causas, las consecuencias de agentes destructivos en determinado ecosistema, entre otras variables, donde el uso de prácticas de campo en el contexto inmediato son un “plus” para construir conocimiento. Las SEA’s tienen su piedra angular en la construcción progresiva de habilidades ambientales que gestan comportamientos en los sujetos, al punto de establecer una práctica central que aporte a la preservación del planeta (Páramo, 2017).

Es importante destacar que para Rubio (2009) una SEA tiene corte didáctico con la finalidad de desarrollar competencias en el estudiante. Esta propuesta se caracteriza por presentar un patrón organizado (inicio, intermedio y fin) que da cuenta de un orden lógico, el cual permite abordar las problemáticas de un contexto inmediato. Por otro lado, se puede entender que una SEA presenta un estructuralismo de acciones e interacciones sociales que están enlazadas, por ejemplo, para Pérez (2005), dicho enlace intencional puede organizar patrones de aprendizaje en los sujetos, brindando un protagonismo al docente y al estudiante, algunos patrones de secuencias tienden a ser disciplinares para que se profundice en el conocimiento y su construcción.

Metodología

En el siguiente capítulo se exploran una serie de parámetros sistemáticos, que están organizados en forma cronológica con el fin de evidenciar el desarrollo de los objetivos planteados en la investigación. Con el fin de configurar la respuesta óptima al objetivo general, las fases contienen a su vez sub-fases para su cumplimiento, cabe resaltar que como constructo teórico es necesario explorar una gama amplia de posibilidades abordadas en el desarrollo e implementación, las cuales se presentan a continuación:

Fase 1. Indagación, para el cumplimiento de esta se gestan las siguientes subfases: 1.1 Caracterización del Humedal Tierra Blanca, A. Apoyo teórico, B. visita al humedal, 1.2 construcción de instrumentos de investigación, 1.3. Implementación de instrumentos de investigación, A. sistematización, B. Análisis. A continuación, se desglosan cada una de ellas en concordancia con el orden metodológico propuesto.

Fase 2. Elaboración de la propuesta educativa y se desarrolla a partir de las siguientes subfases: 2.1 Planeación de SEA, a. Diseño, b. Contenido, 2.2. Verificación de instrumentos, 2.3 Implementación de la propuesta, a. evaluación de instrumentos.

Fase 3. Validación y para dar cumplimiento se presentan las siguientes subfases: 3.1 Comunidades de aprendizaje. A. Planeación de actividades de aprendizaje de las 7E. B. implementación de ciclos de aprendizaje de 7E 3.2 Comparación de escenarios A. Laboratorio UPN y B. Humedal Tierra Blanca. 3.3 Sistematización y análisis. A. Diario de campo B. Análisis de categorías.

Es interesante para el investigador retornar a su contexto de origen, pues en 2010 se establece contacto con la Fundación el Remanente, siendo miembro voluntario en las dinámicas administrativas, también como servicio social durante la etapa del colegio, por otro lado en 2012 se hace parte del equipo de trabajo abordando casos personalizados de niños y jóvenes con diferentes problemáticas, desde la droga hasta la delincuencia, a la fecha, es decir en 2022 continua el trabajo bajo la compañía del maestro gestor de este proyecto, lo cual le lleva a la apropiación de la entidad, así como de la relación con el contexto inmediato, pues se conoce a cabalidad el personal asistente, con el pasar de los años, se han brindado ayudas de corte médico y educativo, teniendo en cuenta productos de la canasta familiar, pero siempre hizo falta

capacitación en cuanto al territorio ambiental que colinda con la Fundación, es por ello que esta investigación cobra sentido desde el reconocimiento, la memoria y el trabajo desde la Fundación y para la Fundación, en pro del fortalecimiento socio-ambiental, se construye en la metodología una ruta que responde a cada objetivo trazado en cuanto al desarrollo de las habilidades investigativas en jóvenes ajenos al campo científico, pero con el potencial para abordar problemas y ejecutar soluciones desde el campo de las ciencias, en este caso el análisis de contaminación del cuerpo de agua contenido en el Humedal Tierra Blanca.

En el marco de la comprensión del horizonte investigativo, la tesis está enmarcada hacia la construcción de conocimiento en un ambiente no convencional de enseñanza, se trabaja con la población circundante al Humedal Tierra Blanca ubicado en el municipio de Soacha. Esta investigación está enmarcada en un paradigma hermenéutico, debido a que el investigador gesta un interés particular por el estudio esencial y significativo de los fenómenos, el sentido del mismo y su respectiva relevancia a la hora de interpretar la realidad. El paradigma hermenéutico tiene características que enfatizan en la comprensión e interpretación de los diferentes escenarios donde el investigador implementa su propuesta, todo esto, a partir de una perspectiva analítica (Arnal, Latorre y Rincón, 1992). Es por esta razón que la perspectiva de investigación, va más allá de lo que construye la visión de primer plano en la interacción que produce la comprensión de la realidad, dentro del paradigma se adjuntan intereses de interpretar de manera holística el contexto de los sujetos, lo equivalente a lo fenomenológico, por lo que la naturaleza de la realidad estudiada es versátil, amplia y divergente hacia diferentes puntos

La hermenéutica procura entender la ciencia de un modo que no sea ni meramente univocista ni meramente equivoquista, sino analógico. Asimismo, intenta comprenderla de un modo que no sea ni meramente prescriptivo ni meramente descriptivo, sino interpretativo: comprende y orienta (sin imponer) de acuerdo a la indudable pluralidad de las ciencias, aplica la misma racionalidad de fondo, pero de manera proporcional a cada ciencia según su área, dejando que, de acuerdo a sus

necesidades, predomine el cálculo, predomine la experiencia, o predomine la interpretación. (Arcila, et al., 2004, p. 61)

La verdadera finalidad de la investigación consiste en interpretar y comprender la realidad de los sujetos, se evidencian según los autores antes mencionados instrumentos de investigación como entrevistas cualitativas, donde se enmarca lo descriptivo y participativo, para que se pueda hacer una triangulación de información, en esa misma corriente se trabaja bajo un paradigma mixto, mediante la implementación de un enfoque mixto se pueden abordar circunstancias de los actores en los respectivos escenarios de manera cualitativa y cuantitativa. Para Muñoz (2013), este enfoque es utilizado de manera primordial debido a que los métodos cualitativos en los últimos años han sido aceptados por los autores e investigadores cuantitativos, debido a la profundidad y dedicación para recolectar información en campo, con el fin de analizar el trasfondo social.

Para finalizar, dicha profundidad en el campo de la investigación ha llevado a la convergencia de métodos y no se nombra como método mixto sino como “modelo mixto” puesto que se recauda una considerable información. Para Muñoz (2013) *“el enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, para responder a un planteamiento del problema o para responder a preguntas de investigación”* (p. 219). Haciendo una descripción de la metodología abordada en el proceso de implementación de las fases que responden a los respectivos objetivos específicos, se procede con un tipo de diseño con modelo mixto donde se tiende a mezclar estrategias cuantitativas y cualitativas (Pereira, 2001).

Fase 1 indagación

Cada investigación que se construye con formalidad y especificidad, debe tener un contenido teórico que se articula con el enfoque metodológico, evidenciado en el primer objetivo específico. A continuación, se desglosan cada una de las subfases en concordancia con el orden metodológico propuesto.

1.1 Caracterización del Humedal Tierra Blanca.

Para la caracterización del Humedal Tierra Blanca se recurren a tres momentos específicos: Acercamiento a uno de los miembros veedores del Humedal Tierra Blanca, para ello se hace la implementación de la entrevista como un instrumento de investigación cualitativa. Las entrevistas con preguntas abiertas suelen ser utilizadas en las fases de preparación de un estudio particular, constituyen un elemento principal para el punto de partida del estudio (Rincón, 2014). Este instrumento contiene 4 preguntas abiertas enfocadas hacia el reconocimiento del humedal, desde la perspectiva personal y el amplio conocimiento tradicional que evidencia don Miguel Lambertínez². Este personaje menciona una experiencia de diez años trabajando, de manera empírica, en el reconocimiento de la biodiversidad local del humedal, los diferentes tratamientos que han hecho organizaciones como la CAR. La implementación de la entrevista se realiza en la segunda sesión, antes de la socialización del plan de trabajo y visita de los jóvenes pertenecientes a la fundación.

² Se establece una conversación no formal con el veedor del humedal, en donde no se implementan instrumentos de investigación ya que es la primera vez que se establecía contacto, por motivos de privacidad y respeto al espacio personal, sin embargo menciona que la relevancia de que se conozca más sobre el esfuerzo urbano, la condición actual del humedal y todo lo que se ha trabajado alrededor de políticas ambientales. se aclara que no es un nombre inventado.

Figura 1.

Entrevista, instrumento de recolección de información cualitativa.

Análisis socio ambiental del humedal Tierra Blanca: Una propuesta educativa para el desarrollo de habilidades científicas.

CARACTERIZACIÓN DEL HTB

Cordial saludo. Con el presente instrumento se pretende obtener información valiosa sobre las relaciones que se construyen en el contexto del Humedal Tierra Blanca. Los datos obtenidos serán utilizados únicamente con fines investigativos y, por lo tanto, no serán empleados para ningún tipo de calificación. Como consecuencia, es muy importante que responda a las preguntas de la manera más sincera y sencilla posible.

INFORMACIÓN DEL ENTREVISTADO

Nombre: _____ Sexo: M ___ F ___ Edad: _____

1. Mencione cuál es su experiencia en cuanto al Humedal Tierra Blanca, trabajo, interacción con los habitantes limitrofes y ente gubernamentales.

2. ¿Podría brindar información en cuanto al cuerpo de agua, biodiversidad (Fauna y Flora) y la extensión del ecosistema?

3. ¿Cuáles son los diferentes impactos antrópicos en el Humedal Tierra Blanca? Mencione un espectro amplio de problemáticas.

4. ¿Cuál cree que es la importancia de que la comunidad aledaña al Humedal, intervenga en pro de la construcción de conocimiento y sociedad?

Fuente: Elaboración propia

a. Apoyo teórico

En este apartado se hace una pequeña revisión bibliográfica relacionada con algunos apartados teóricos enmarcados en el agua y los humedales. Se realiza una pequeña recopilación de documentos como artículos de investigación, tesis de maestría, tesis doctorales o trabajos de grado. En la tabla 2 se evidencia el componente de la matriz, diseñada para la recolección de dichos documentos, desde la referencia bibliográfica, la problemática amparada en una pregunta, los objetivos, la metodología, las conclusiones y las recomendaciones de los autores. Se finaliza con los aportes para el desarrollo de esta investigación; dichos componentes teóricos tienen como propósito orientar el espacio de la visita, la recolección de las muestras de agua, el estudio fisicoquímico y diferentes técnicas utilizadas en cuanto al estudio de los humedales.

Tabla 1.

Matriz de sistematización de referentes teóricos.

Referente Bibliográfico	Referente 1	Referente 2	Referente 3	Referente 4
Problema de investigación				
Objetivos				
Metodología				
Conclusiones y recomendaciones				
Comentarios aportes				

Fuente: Elaboración propia

b. Visita al HTB.

Desde el mes de enero de 2022, se han establecido rutas de trabajo que contienen el mismo propósito, analizar las interacciones que llevan al análisis socioambiental del Humedal Tierra Blanca. Una de esas rutas de trabajo está relacionada con las visitas al ecosistema, reconociendo el escenario donde se trabaja en la investigación, analizando el contexto y reconociendo las diferentes habilidades que se convierten en el centro del análisis, tales como la observación, el análisis y la problematización. Así que “aprender sobre lo que ocurre, posibilita lograr hacer mejor lo que se hace” garantizando una buena práctica pedagógica que beneficie a los miembros participantes del contexto educativo (Aarón, 2016). Se propone el cronograma de la tabla 3 con el cuál se establecen visitas a diferentes puntos del Humedal Tierra Blanca.

Tabla 2.

Cronograma de visitas al Humedal Tierra Blanca.

Visita / Barrio	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
COMPARTIR				
NÉMESIS				
DUCALES				
PARQUE CAMPESTRE				
VILLA ITALIA				
ARIZONA				
CIUDADELA COLSUBSIDIO				

Fuente: Elaboración propia

1.2 Instrumentos de investigación (Evocación).

Se establecen los parámetros para el instrumento de investigación (evocación), el cual tiene como propósito conocer cada una de las posturas frente a las dinámicas alrededor del ecosistema, su relación con el agua, la identificación de problemáticas inmersas en el ecosistema y una sección en donde se responden preguntas abiertas, cada una de ellas enfocadas al análisis socioambiental. Todo el proceso pretende involucrar a la comunidad aledaña al ecosistema con el reconocimiento autónomo frente al compromiso del cuidado, conservación y preservación del ecosistema. Sin embargo solo se trabaja con los 10 Jóvenes de la Fundación En el apartado 1.3, se hace una descripción del proceso de sistematización del mismo y su respectivo análisis.

En el anexo 9 se presenta un formato de consentimiento informado, el cual es sumamente importante para la sana participación y convivencia entre todos los participantes. En este sentido, es preferible que sea un consentimiento escrito para favorecer el trabajo académico (Luque y Pérez, 2009)

1.3. Implementación del instrumento de investigación sobre Evocación.

La implementación del instrumento se lleva a cabo desde el primer momento que se socializa la propuesta investigativa. Para llevar a cabo una reunión previa con los miembros de la Fundación el Remanente, se hace la comunicación con la directora y la representante legal, en el marco del conducto regular. Después se establecen las edades de los participantes, se procede a compartir el instrumento de investigación seguido del consentimiento informado y al mismo tiempo se establecen momentos de reunión; se comparte y se procede a recibir la información de los participantes, todo se planea y recopila en una red social, con el fin de sistematizar la experiencia.

A. Sistematización.

La sistematización se lleva a cabo en el formato de la tabla 4, reconociendo modelos explicativos que se convierten en los puentes que unen las teorías con la realidad (Rodríguez, 2015).

Tabla 3.

Matriz de sistematización de respuestas por estudiante (instrumento de evocación)

PREGUNTAS	PARTICIPANTES			
P1				
P2				
P3				

Fuente: Elaboración propia

B. Análisis

Para el análisis de la información se tienen en cuenta parámetros estadísticos como las frecuencias de evocación, es decir el número de palabras que se repiten en el grupo social. Además, se consideran los rangos de evocación, en otras palabras, el orden en que se colocan las palabras en la lista que hacen las personas.

Fase 2. Propuesta educativa.

En el desarrollo de la propuesta educativa para el desarrollo de habilidades investigativas con jóvenes, se plantea el segundo objetivo específico “Diseñar e implementar una estrategia educativa centrada en el estudio socioambiental del Humedal Tierra Blanca para el desarrollo de habilidades investigativas en jóvenes de la F.E.R.”. En este apartado se consideran referentes bibliográficos, la consulta con expertos y la respectiva implementación de la propuesta educativa.

2.1 Planeación de Secuencia de enseñanza y aprendizaje

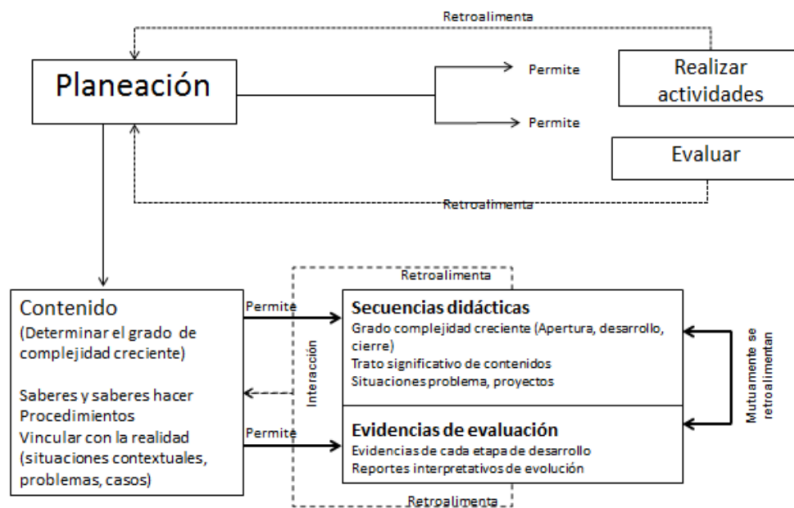
Las secuencias de enseñanza y aprendizaje hacen parte de una propuesta didáctica, pero también un enfoque hacia la innovación educativa y la formación constante del docente, desde un campo de exploración en diferentes etapas, constituyendo el plan para abordar un tema específico (Díaz, 2013). Por otro lado, una SEA puede responder fundamentalmente a una serie de principios, que son decantados por una estructura didáctica. Dicha estructura puede contener ejercicios de apertura, desarrollo de actividades y una retroalimentación, escalando a niveles de complejidad académica (D’Hainaut, 1985).

A. Diseño.

Una SEA puede construirse desde un eje problemático del contexto inmediato. Para Meirieu (2002) los problemas inmediatos de la realidad de los estudiantes, ayudan a resolver interrogantes del investigador en ejercicio y es por ello que nacen secuencias didácticas con un sentido explícito por aprender. Otro aspecto fundamental para la planeación, implementación y éxito de una SEA es el apartado de las competencias, ya que son desarrollos que permiten la movilización de saberes y gestan la resolución de problemas. Es importante desarrollar la SEA en espacios no convencionales para que se estimule el ejercicio del debate y así construir conocimiento (Díaz, 2013). De hecho, las secuencias de enseñanza y aprendizaje tienen una estructura fundamental que incluye la elección de un tema, los contenidos, la planeación de actividades y la evaluación (figura 2)

Figura 2.

Desarrollo de competencias



Fuente: Díaz-Barriga (en prensa).

B. Contenido.

Dentro del contenido de la SEA, se evidencian seis actividades, organizadas en tema, descripción, asociación con el currículo, competencia, objetivos, materiales, contenido de actividades. Por último, la validación de la sesión, comprende las ejecuciones de los tres talleres. Por otro lado, hay tres actividades evaluadas con rúbricas de trabajo que tienen un formato de planeación evidenciado en la figura 5. Se construyen tres rúbricas de planeación cuyo contenido tiene como propósito el desarrollo de una serie de actividades que corresponden a lo propuesto en las secuencias de enseñanza y aprendizaje. Eisenkraft (2003) traza una ruta clara en el campo de la didáctica, conocida como las 7E exponiendo la manera en la que se pueden conectar diferentes actividades, desde la motivación, la construcción de conocimiento y la creatividad, pasando de lo teórico flexible hasta lo aplicativo significativo. Para Beltrán (2013) las SEA's o Secuencias de enseñanza y aprendizaje, son una estrategia pedagógica formidable que les permite a los profesores hacer trabajos en el aula, al mismo tiempo que se conciben como investigadores en el campo de la educación, los cuales generan un cambio al comportamiento, el desarrollo de hábitos y la percepción del contexto de los estudiantes.

Figura 3.

Estructura de planeación de actividades

Sesión	El humedal, tu casa		
Objetivo general	Reconocer la biodiversidad presente en el Humedal Tierra Blanca en el marco de la apropiación del territorio.		
UNIDADES	U.1 Reconocimiento de contexto ambiental		TIEMPO
FASES	F.1 ENGANCHAR	1) Presentación De video. 2) socialización infografía.	ACTIVIDADES 8 min
	F.2 ELICITAR	3) test falso y verdadero.	ACTIVIDADES 8 min
UNIDADES	U.2 Análisis de contexto ambiental		
FASES	F.3 EXPLORAR	4) ¿Qué es la biodiversidad? (lectura). 5) Tipos de Diversidad (presentaciones). 6) Diversidad alfa (mapa).	ACTIVIDADES 20 min
UNIDADES	U.3 Ecología local		
FASES	F.4 EXPLICAR	7) Inventario diversidad. 8) concepto de comunidad y población (video). 9) condiciones y recursos (charla)	ACTIVIDADES 10 min
UNIDADES	U.4. Población y ecosistema		
FASES	F.5 ELABORAR	10) ABP "what if..." 11) Mapa de distribución horizontal (ejercicio).	ACTIVIDADES 5min
UNIDADES	U.5		
FASES	F.6 EVALUAR	12) Consentimiento (formato) 13) Visita al humedal 13) Rubrica de visita	ACTIVIDADES 5min
UNIDADES	U.6		
FASES	F.7 EXTENDER	15) Reflexión pos visita 16) Autoevaluación	ACTIVIDADES 10 min

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 3, las actividades propuestas por Eisenkraft (2003) se organizan con el propósito fomentar una interacción, partiendo de actividades con amplia participación de los jóvenes. Dos charlas son virtuales, a través de la plataforma meet, debido a la dificultad de los participantes para movilizarse. Por otro lado, se diseña una rúbrica especial para poder validar la implementación de la SEA. El medio virtual utilizado para la ejecución de las charlas se muestra como una alternativa que se exploró con cada uno de ellos desde mediados de la pandemia y que si bien se presentaba como una dificultad ya que la mayoría no contaba con el medio tecnológico, en la actualidad todos están inmersos en la comunicación mediada por la tecnología, abordar este campo digital se tornó interesante y al mismo tiempo como un alivio a la necesidad que se evidenció para poder congregar a todos en un mismo espacio físico, muchos de ellos estaban a mitad de sus semestres o en horarios laborales de salida, por lo que en cuestión de tiempo fue una ventaja optima, al mismo tiempo que con la exploración de material que se podía compartir con todos en las diferentes sesiones, el envío de evidencias

2.2 Verificación de instrumentos.

Con el fin de reconocer la consistencia interna y validez de la investigación, se procede solicitar la evaluación de los instrumentos por parte de un experto en el campo educativo y con estudios de doctorado. Este apartado propone describir cada una de las fases con sus respectivos momentos de implementación, también se valida mediante un formato de evaluación que presenta dos secciones: el componente cualitativo y el componente cuantitativo, para lo cual el evaluador tiene la oportunidad de establecer su criterio según los siguientes ítems: Contenido estructural, contenido ambiental, contenido didáctico.

Figura 4.

Rubrica de validación de instrumentos para profesional experto.



Análisis socioambiental del humedal Tierra Blanca: Una propuesta educativa para el desarrollo de habilidades científicas.

Rúbrica de validación de instrumento de investigación					
Dependencia:					
Profesión:					
Nombre del investigador:					
A. Contenido estructural					
Valoración cuantitativa	1	2	3	4	5
Número de preguntas					
Pertinencia investigativa					
Recolección de información					
Aportes evaluador:					
B. Contenido Ambiental					
Valoración cuantitativa	1	2	3	4	5
Reconocimiento del ecosistema					
Calidad del agua					
Actividad antrópica					
Aportes evaluador:					
C. Contenido didáctico					
Valoración cuantitativa	1	2	3	4	5
Lectura de contexto					
Conceptos estructurantes					
Claridad y sencillez					
Enfoque socioambiental					
Aportes evaluador:					

Fuente: Elaboración propia

2.3 Implementación de SEA

Se realiza la puesta en marcha de las actividades que presenta la secuencia de enseñanza y aprendizaje, estableciendo un tiempo para su ejecución, el cual está contenido entre los meses de Mayo al mes de Julio del año 2022. Con base en indagaciones previas con los jóvenes de la fundación, se promueve su participación, la cual se explicita en la Tabla 5.

Tabla 4.

Cronograma de implementación (Secuencia de enseñanza y aprendizaje)

Sesión / Mes	EMPROBLEMA2	LA VENTANA DE MI CASA	PONGÁMONOS LAS GAFAS
MAYO			
JUNIO			
JULIO			

Fuente: Elaboración propia

La tabla 5 muestra la apuesta práctica de la planeación previa cuyo contenido teórico está soportado en diferentes autores, lo cual explora el horizonte hermenéutico, ontológico y epistémico de esta investigación. Al finalizar cada una de las implementaciones, se realiza una serie de evaluaciones de corte mixto con el fin de sistematizar, analizar y conocer la importancia del ejercicio práctico.

A. Evaluación

Es importante mencionar que cada actividad tiene un espacio dedicado para la evaluación, un proceso fundamental para reconocer la postura del estudiante, frente a los temas abordados en el ejercicio de aplicación de la propuesta de enseñanza y aprendizaje (Figura 5). Aquí se tiene en cuenta procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Figura 5.

Formato de autoevaluación

AUTOEVALUACIÓN

A partir de lo trabajado a lo largo de la sesión contesta el siguiente test evaluando de uno a cinco tu desempeño. Ten en cuenta la siguiente escala

1(Nunca) 2(Casi Siempre) 3(Siempre)

ASPECTOS A EVALUAR	1	2	3
1. Adquiero responsabilidad en el desarrollo de las actividades propuestas en las asignaturas.			
2. Soy constante y cumplido(a).			
3. Me intereso en participar y aportar a las sesiones.			
4. Calidad en la realización de actividades.			
5. Preocupación por ir más allá de lo que me plantea el investigador.			
6. Siento identidad con los temas tratados en el proceso explicativo.			
7. Atención y respeto a la palabra tanto en la explicación del docente como en las intervenciones de mis compañeros.			
8. Responsabilidad frente a las normas de la clase (reglas del juego).			
9. Cumplo con los objetivos que se plantean en cada una de las sesiones.			
10. Formulo preguntas para resolver mis dudas y poder aprender más.			

Fuente: Elaboración propia

La autoevaluación se define como un proceso que permite analizar, examinar, observar y dar valor sistemáticamente a la acción autónoma del estudiante, todo con el propósito de hacer una mejoría para futuros eventos académicos; autoevaluarse es considerar la exploración y evaluación de su propio trabajo (Basurto, Moreira, Rodríguez y Velásquez, 2021). Se debe hacer hincapié en que el formato de autoevaluación tiene 10 ítems a evaluar por el estudiante, donde existen rangos numéricos que muestran la tendencia actitudinal. Para esta sección, se toman como referencia respuestas de los miembros de la fundación, constituyendo apreciaciones importantes para la comprensión del ejercicio efectuado.

Fase 3 Validación investigativa

Dentro de la validación investigativa se proponen instrumentos de investigación, algunos de ellos se han enfocado en la recolección de información, todo de corte cualitativo, así se da respuesta al objetivo específico número tres “Evaluar las habilidades investigativas de los jóvenes desde el análisis interpretativo para que se evidencie la construcción de conocimiento en el marco de la educación en química”.

3.1 Comunidades de aprendizaje.

Para el desarrollo de esta fase es necesario citar el concepto de comunidad de aprendizaje, una postura que se ha trabajado desde hace un tiempo, encabezada por autores como Díez-Palomar y Flecha (2010). Aquí el proceso de construcción de conocimiento se aparta de la linealidad, generando espacios de socialización y de interacción entre los estudiantes frente a una problemática abordada por el docente en el aula. Consecuentemente el “aprendizaje dialógico” propio de la reflexión en la misma práctica educativa, permite el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias en escalas evolutivas (Hernández, 2018).

Dichas etapas, se pueden conocer también como principios de aprendizaje dialógico, las cuales son: a. Diálogo igualitario, b. Interacción cultural, c. Transformación, d. Dimensión instrumental, e. Creación de sentido, f. Solidaridad y g. Igualdad de diferencias. Todas estas etapas tienen como finalidad la construcción de interacciones entre los sujetos implicados en el evento académico. Según Graullera (2018), a mayores interacciones entre los mismos estudiantes y los docentes se generan más intereses de aprendizaje, lo mismo ocurre cuando se cambian el número de interacciones, como la proposición de preguntas conducidas o ejercicios con problemáticas que lleven a la reflexión.

a. Implementación de ciclos de charlas SEA

Se propone el desarrollo de lo planeado con diez jóvenes pertenecientes a la Fundación el Remanente, dichas actividades se desarrollan en paralelo de la implementación de la unidad didáctica HTB³, esto con el fin de consolidar lo aprendido en cada sesión. Para la convocatoria y motivación de los participantes, se considera la idea de generar posters informativos elaborados en la App Canva online, los cuales se difunden por las diferentes redes y se pueden encontrar en los anexos. Cada charla se adelanta por parte de un invitado, quien además refuerza los tres talleres contenidos en la secuencia de enseñanza y aprendizaje.

3.2 Comparación de escenarios

En esta sección se establece un parámetro de comparación entre dos escenarios que aportan a la construcción de conocimiento de los estudiantes, por un lado se encuentra el laboratorio de química de la Universidad Pedagógica Nacional y por otro lado, el ecosistema del Humedal Tierra Blanca, ambos con un contenido histórico, representativo para la comunidad local y un espacio de aprendizaje directo. En este sentido, se realiza una práctica de laboratorio de análisis de aguas, en el departamento de química y por el otro lado se hace un recorrido en el Humedal Tierra Blanca guiado por un veedor local con amplio conocimiento en el tema. Los espacios no convencionales han desempeñado un papel relevante para la sociedad educativa, concretamente en el fortalecimiento del currículo de ciencias, la relación de los temas abordados sumado al espacio que sale del esquema tradicional puede generar aprendizaje significativo y una vista más amplia del contexto educativo y ambiental (Rodríguez, 2016).

³ Unidad didáctica Humedal Tierra Blanca.

a. Laboratorio de química UPN

Se hace la visita a la Universidad Pedagógica Nacional, concretamente a los laboratorios del departamento de química, dentro de las actividades planeadas en el desarrollo de las 7E y la unidad didáctica en el capítulo, titulado *salpicados* tal y como se evidencia en la figura 8. Toda la visita tiene como propósito realizar un pequeño estudio de aguas, aplicando técnicas de análisis fisicoquímico de cuatro diferentes locaciones que circundan el Humedal Tierra Blanca, contando con 10 jóvenes pertenecientes a la Fundación el Remanente.

Figura 6.

Vistazo previo. Guía de laboratorio “salpicados” sesión 3 Unidad Didáctica HTB



Fuente: Elaboración propia.

No solo se hace la visita e implementación del protocolo de análisis de aguas, sino que también se realiza una visita a las instalaciones de la universidad, esto con el fin de que cada joven tenga una percepción del plantel académico, de esta manera se conciba una postura frente al contexto inmediato y se realice un comparativo entre los dos escenarios, tanto el que se presta para

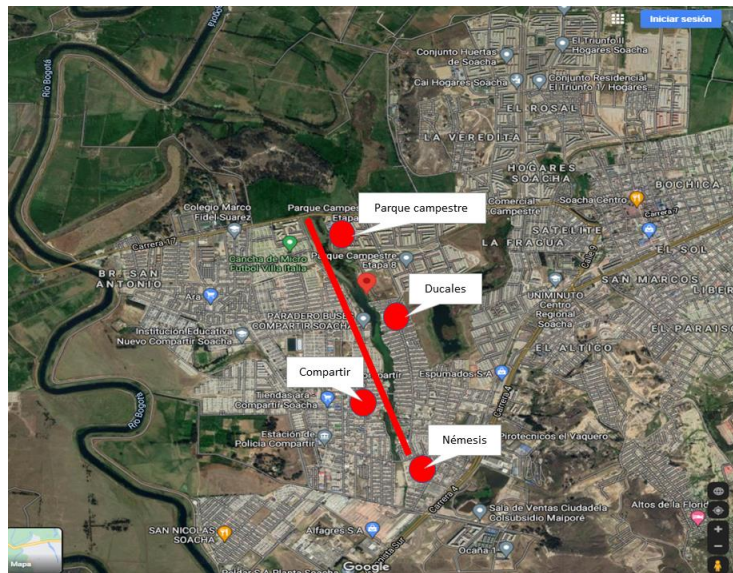
analizar el cuerpo de agua y donde se extraen las muestras, promoviendo el desarrollo de habilidades investigativas.

a. Humedal Tierra Blanca

El recorrido se desarrolló en compañía de un veedor que ha trabajado por años con la CAR (Corporación Autónoma Regional) con quién se estableció contacto en el segundo semestre de 2021. En las visitas al humedal el Señor Miguel Lambertinez, gesta una actividad de restauración y construcción de la memoria ambiental para los visitantes. Los estudiantes se encuentran con un tipo de conocimiento tradicional, valioso y sumamente relevante para hacer una lectura del contexto.

Figura 7.

Vista satelital proporcionada por Google maps del humedal tierra blanca. (Muestra la ubicación de 4 barrios que se visitan en el recorrido)



Nota: Mapa que muestra la distribución del Humedal Tierra Blanca, fuente: Google Maps.

La figura 7 muestra las ubicaciones en donde se hace el ejercicio de visita, son barrios conocidos por los estudiantes dentro de su contexto urbano, con lo cual se pretende establecer un momento

de aprendizaje, que parte de la exploración del ecosistema limítrofe con su hogar, se evidencian barrios populares del municipio de Soacha como Némesis, el cual muestra el “final” de la ruta del cuerpo de agua, sin embargo se evidencia que debido a los proceso de urbanización se adelantan otros tres barrios hasta llegar a la autopista que conecta con la autosur y la vía a Sibaté, cabe resaltar que entre la autopista y el área limítrofe del barrio Némeis se encuentra la ciudadela de Colsubsidio que se construye en un fragmento del humedal, el cual nombran como “Cola del Humedal Tierra Blanca”, también se muestra Compartir, uno de los barrios más antiguos del municipio de Soacha y que al mismo tiempo es uno de los que alimenta a más de 5 barrios con transporte público con un servicio de 24 horas, sin embargo el paradero de colectivos, colinda con uno de los trayectos del cuerpo de agua que está en deterioro, hasta hace 6 años existía un puente improvisado realizado por la comunidad pero debido a los altos índices de delincuencia y las inundaciones del mismo en épocas de lluvia, dicho puente fue erradicado por el PET, plan estratégico territorial, dejando oficialmente el puente hecho en metal que conecta el barrio Arizona con el Barrio Ducales, por otro lado se evidencia el barrio Ducales, donde se encuentra ubicada la Fundación el Remanente por más de 25 años, de todos los barrios visitados en el recorrido por el humedal, este es el que presenta los más altos índices de contaminación y problemáticas de corte social, es el único barrio que no presenta pavimento y el que abarca mayor espacio del humedal en sus límites y por último Parque Campestre, es relativamente nuevo y tiene multifamiliares, distribuidas en diferentes etapas colinda con un colegio distrital que está ubicado en uno de los brazos del Humedal Tierra Blanca y que está siendo intervenido por la Corporación Autónoma regional (CAR) también colindan con la Vía Indumil (Ruíz, 2014).

3.3 Sistematización y análisis.

Para finalizar este proceso de planeación e implementación, se propone una organización de la información recolectada a partir de dos instrumentos bien utilizados en la investigación cualitativa, por un lado, se evidencia el diario de campo y por el otro el análisis de categorías. A continuación, se describen cada uno de estos instrumentos para la recolección y análisis de información.

a. Diario de campo

Para la construcción del diario de campo que sirve para sistematizar las experiencias vividas en cada una de las implementaciones tanto en la secuencia de aprendizaje y enseñanza y la unidad didáctica, entonces, se presenta un análisis del contexto teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes, donde se desarrollan los hechos ,por otro lado dentro de la dimensión de la observación nacen tres categorías que estructuran el cuerpo magro del instrumento como: Descripción de la actividad, argumentación de los participantes y es allí donde se evidencian las relaciones, interacciones y receptividad frente al tema propuesto, por último, la interpretación por parte del investigador (Martínez, 2007).

Figura 8.

Portada del diario de campo S.E.I



Fuente: elaboración propia

Por tal razón, se toma un ejemplo referenciado para construir el diseño del cuaderno de campo digital o S.E.I “Sistematización de experiencias investigativas”, como se puede observar en la figura 8. El diario de campo es construido y escrito por el maestro a cargo de la investigación, es un producto escrito en la herramienta de office, Word en un formato organizado con una serie de secciones en particular, ver tabla 5, el diseño de la portada esta mediado por la aplicación canva (figura 8), se toma esta herramienta como uso personal para llevar una bitácora de todo lo experimentado en las sesiones tanto en presencialidad como en virtualidad, cabe resaltar que solo el investigador lleva seguimiento de las actividades realizadas, no los jóvenes participantes, esto como un esfuerzo para poder entender a profundidad las dinámicas de cada interacción. Por otro lado, se elige el instrumento de diario de campo por su relevancia a la hora de registrar de forma directa todo lo que se experimenta en el momento, es por ello que se tiene el siguiente proceso: se hace la convocatoria de la reunión, después en el transcurso del evento se toman apuntes en

una agenda especial, la cual funge como borrador alternativo pero muy efectivo para el investigador en curso. Por último, se digitalizan las diferentes ideas en el formato de la tabla 6, pues de acuerdo con Espinoza y Ríos (2017) un diario de campo es un instrumento utilizado para la reflexión de las diferentes situaciones pedagógicas, pues se enfoca en tres procesos formativos: El empoderamiento del conocimiento y su apropiación directa, el progreso de la competencia escritural y el sentido crítico, todo sumamente importante para el desarrollo de las diferentes posturas que se requieren para el cumplimiento de los objetivos del proyecto en curso, ya que se pretende desarrollar habilidades investigativas en los estudiantes.

Tabla 5.

Formato de sistematización, diario de campo S.E.I.

DIARIO N°	NÚMERO DE PARTICIPANTES	10	FECHA			INVESTIGADOR	LUGAR DE LOS HECHOS
OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN		ARGUMENTACIÓN			INTERPRETACIÓN	
	PALABRAS CLAVE						
	CONCLUSIONES						
	REFLEXIONES						

Fuente: Elaboración propia

a. Análisis de categorías.

El análisis de categorías, se ha seleccionado por la pertinencia en el campo cualitativo del proyecto, si bien se cuenta con un enfoque mixto se da una prioridad especial a lo cualitativo debido a su relevancia en el análisis socioambiental del ecosistema explorado. Categorizar es un evento especial que compete al investigador. Por ejemplo, para Cisterna (2005) se evidencia que las categorías pueden presentar subcategorías, todo esto nace de la importancia de los objetivos trazados e la investigación desarrollada, un concepto que se denomina categorización apriorística, también es necesario mencionar que el proceso de categorización se utiliza como

instrumento de análisis, dentro de los componentes que se pueden denotar en el ejercicio de la categorización, se encuentran los siguientes tópicos: eje temático, problema de investigación, preguntas orientadoras, objetivo central, categoría, subcategoría y puede involucrar un espacio de reflexión, análisis o conclusiones frente a lo que se encuentra en el evento cualitativo.

Es necesario señalar que el análisis categorial se centra en la identificación de irregularidades, temas relevantes, eventos que marcan la población o sencillos patrones evidenciados en un escenario, a su vez también puede entenderse como una síntesis de la información para facilitar la interpretación del investigador (Romero, 2005). Las categorías resaltadas son las que emergen de la implementación de todas las evaluaciones que se le presentan a los jóvenes, una vez terminan cada una de las sesiones propuestas, las categorías muestran diferentes valores de análisis, alternativas de clasificación y un buen rumbo para sistematizar y analizar la información recolectada, por lo que se presenta de forma útil para el investigador en curso, es en este momento donde se hace un barrido analítico de la implementación de los instrumentos de enseñanza y aprendizaje dentro del proceso investigativo (Romero 2005).

Análisis de resultados

Para el avance de este apartado de la investigación, se toman todos los elementos implementados que se mencionan en la ruta metodológica que da respuesta a la pregunta problema y los objetivos del proyecto. En ese mismo orden de ideas se establece un análisis a profundidad por cada una de las fases propuestas. A continuación, se presenta el desarrollo de este capítulo.

Fase 1 Indagación

Se procede a dar respuesta a la indagación en la primera fase, la cual se compone de la exploración del ecosistema en cuanto a su caracterización por parte de la visita y consulta de referentes teóricos. Por otro lado, se muestra la construcción e implementación de un instrumento para que se reconozca la percepción de la comunidad frente al ambiente y la sociedad, finalmente se ejecuta el respectivo análisis del instrumento.

Caracterización del Humedal Tierra Blanca

La investigación se ejecuta a los alrededores del Humedal Tierra Blanca, ecosistema de transición, reconocido como uno de los humedales con más influencia social registrada de manera negativa (Salazar, 2004). Por otro lado, según la comisión Ramsar, en cuanto a la migración de diferentes especies de aves al igual que todos los humedales reconocidos hasta la fecha, los humedales se convierten en un pilar fundamental para la conservación y preservación de especies migratorias y locales, incluyendo especies de insectos, mamíferos y algunos reptiles, presencia de vegetación local e introducidas.

Dentro de la caracterización y reconocimiento del humedal, se establece comunicación con el veedor urbano Miguel Lambertínez, implementando un instrumento de investigación (ver anexo 8) con preguntas abiertas para conocer bajo palabras no contenidas en libros de texto, pero sumamente relevantes el estado social y ambiental del territorio. A continuación, se muestra el análisis de las respuestas del veedor, según Seid (2016) donde se muestra una codificación para la identificación de las preguntas, esto con el fin de generar su respectiva interpretación a partir de la formulación de hipótesis que va después de la respuesta parafraseada, todo en el marco del ejercicio investigativo real que contribuyan al desarrollo de ejercicios metodológicos.

El código para el análisis de este instrumento está relacionado con tres aspectos diferentes:

a. categoría de la pregunta b. numeral de la pregunta y c. las iniciales del nombre del entrevistado, Por ejemplo, si la pregunta fuese ¿Cuál es su relación con el medio ambiente? La categoría sería M.A (medio ambiente, seguido del numeral correspondiente P2, pregunta dos y se finaliza con las iniciales ML y así se tendría el código (M.A/P2/ML). Las categorías para cada pregunta son las siguientes RT (reconocimiento del territorio). FB (Factores biológicos). IA (Impacto antrópico) y RA (Reflexión autónoma) Para la primera pregunta: *Mencione ¿cuál es su experiencia en cuanto al Humedal Tierra Blanca, trabajo, interacción con los habitantes limítrofes y ente gubernamentales?*

Don Miguel dice que desde hace más de diez años se encuentra en exploración y contacto con entes gubernamentales como la CAR, ministerio de medio ambiente y los planes piloto de la Alcaldía de Soacha , ha participado activamente en proyectos de recuperación del Humedal Tierra Blanca, desde los trabajos de grado de algunos estudiantes, hasta proyectos ambiciosos pactados por las entidades antes citadas, menciona que los miembros activos de las zonas comunales como los diferentes barrios limítrofes le conocen, al mismo tiempo conoce el humedal en su extensión, actividad antrópica, tratamientos de agua, proyectos de restauración de aves y fauna local y reconocimiento de las diferentes especies vegetales existentes en el humedal (RT/P1/ML). Es evidente que don Miguel posee un conocimiento de corte tradicional, todo basado en el empirismo, ya que el mismo menciona que no tiene estudios frente a los temas que ahora maneja con vehemencia. Sin embargo, su aporte es sumamente relevante, dicho conocimiento otorga una realidad fáctica al mundo objetivo, avanzando desde la experiencia hasta la ciencia (García, 2014). Es por eso que se denota una convergencia entre las hipótesis previas, revisiones teóricas y lo consultado con el veedor. La información recolectada muestra el

nivel de compromiso en cuanto a la conservación, reconocimiento, apropiación y preservación del humedal por parte de un miembro de la comunidad.

Figura 9.

Cuerpo de agua con presencia de cobertura vegetal. Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Para la pregunta dos “¿Podría brindar información en cuanto al cuerpo de agua, biodiversidad (Fauna y Flora) y la extensión del ecosistema?” a lo cual responde don Miguel que cuenta con un tratamiento casi de 16 años por parte de la CAR, identifica un espejo de agua de 4.6 kilómetros, con diferentes especies presentes según sea la zona, entre menos afectada hay más presencia de organismos, se han hecho estudios por parte de practicantes universitarios para el reconocimiento de las diferentes especies es aves y de mamíferos en toda la extensión del ecosistema; se cuenta con especies inventariadas pero no hay estudios serios por parte de biólogos en el ecosistema; se cuenta con presencia de diferentes especies de insectos. (FB/P1/ML). Por lo tanto, se puede reconocer que el trabajo de la veeduría local del Humedal Tierra Blanca, sirve como herramienta fundamental no solo para determinar qué tipo de

diversidad contiene el ecosistema, sino que se convierte en un escenario para la enseñanza de la ecología, todo en el marco del desarrollo de las habilidades investigativas que se propone como objetivo primordial en este documento, el trabajo que hace don Miguel se convierte según Jiménez y Manzanal (1995). En una forma pertinente la educación en ciencias para la comprensión de los diferentes ecosistemas y su respectivo reconocimiento, es necesario para el fortalecimiento del conocimiento de los miembros de un territorio, al mismo tiempo involucra, no solo temas tratados por expertos sino del colectivo popular, es una relación entre el sujeto y el ambiente.

En la tercera pregunta se muestra una perspectiva que establece la relación entre la experiencia y las evidencias de lo que se encuentra en las visitas al humedal *¿Cuáles son los diferentes impactos antrópicos en el Humedal Tierra Blanca?* Se menciona de manera muy específica que hay cinco problemáticas latentes en cuanto al ecosistema: a. invasión urbanística, b. contaminación de recurso hídrico, c. Falta de apropiación colectiva por el ecosistema, d. Drogadicción y e. Vandalismo, todas son una mezcla perfecta para que el humedal este en las condiciones en las que se encuentra actualmente (ver figura 10) por otro lado se ha hecho encerramientos por parte de migrantes al interior del humedal, vertimientos de químicos peligrosos provenientes de empresas aledañas y procesos inconclusos por parte de las entidades gubernamentales enfocadas hacia el medio ambiente. (IA/P3/ML). Es por ello que se debe reconocer el trabajo de la comunidad, cada uno de estos puntos tratados en la pregunta muestran un interés y permeabilidad a las diferentes problemáticas, identificar las situaciones de conflicto en un contexto, es una ardua tarea que a un investigador le pueden tomar incluso años, en este caso 10 años que menciona Miguel Lambertínez como veedor del humedal. Por ejemplo, para Silva (2014) una de las estrategias para identificar una problemática es tener un acercamiento a

una comunidad, en un segundo momento avanzar en la observación no participante y después establecer una línea de comunicación. Si se analiza bien lo anterior no es un proceso que se relaciona con minutos o semanas, pueden ser meses o años, por lo que se nuevo la intervención comunal es relevante para la investigación.

Figura 10.

Actividad antrópica barrio Arizona y Barrio Némesis, limítrofes al humedal Tierra Blanca. Elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Para finalizar se pregunta: ¿Cuál es la importancia de que la comunidad aledaña al Humedal, intervenga en pro de la construcción de conocimiento y sociedad? Considerando que en título personal era la pregunta más importante, en palabras del entrevistado, así haya diferentes modos de gobierno, dinero invertido o sencillamente múltiples estudios alrededor del Humedal Tierra Blanca, si no hay apropiación por parte de la comunidad aledaña al humedal, no sucederá nada. Lambertínez manifiesta que la relevancia del reconocimiento del ecosistema local en todos los barrios que colindan el cuerpo de agua es fundamental para que se construya una perspectiva diferente, un pensamiento alternativo al imaginario colectivo que gobierna, el cual anuncia que dicho espacio biótico no es más que otro caño para abandonar desechos. (RA/P4/ML). Para finalizar este apartado que recopila la reflexión por parte de quien recibe la entrevista, se puede

comprender la gran necesidad de promover en los habitantes aledaños al ecosistema, la generación de estrategias diferentes para cambiar la concepción colectiva frente a la representación social del Humedal Tierra Blanca.

Todo cambio conceptual, es consustancial a un cambio de teorías y eventualmente a un cambio de paradigma, sin embargo se discute la manera en que eso pueda ocurrir, es por ello que a medida que avanza el tiempo se acepta un modelo de conocimiento diferente a lo que se conoce como genética pedagógica, donde todo el contexto enactivo o representativo depende del contexto social y cultural, por lo que existen aspectos del conocimiento que se alejan de la racionalidad científica, pero al final son tan relevantes como las que se gestan dentro de un entorno academizado (Fuentes,2016) En la figura 11 se evidencia la selección de categorías por cada una de las preguntas, según (Romero, 2005) las categorías emergen de la implementación de instrumentos cualitativos que pueden facilitar la interpretación de los datos recolectados, siendo así un análisis útil, dentro del proceso de investigación

Figura 11

Categorías del instrumento “Caracterización del HTB”



Fuente: elaboración propia.

Dichas categorías al igual que la sistematización del instrumento de evocación, son utilizadas como base para construir la secuencia de enseñanza y aprendizaje que contiene dos apoyos por parte de profesionales externos, por un lado se evidencia la actividad antrópica, presente por la intervención de los habitantes limítrofes del ecosistema y que por ende afecta el desarrollo del Humedal Tierra Blanca. Para Rossi (2016) la actividad antrópica es toda modificación de un hábitat en estado natural y por ende afecta el flujo de materia y energía que mantiene en equilibrio el ecosistema, algo evidenciado por años en el humedal, por otro lado está la experiencia, algo que es nato en don Miguel, puesto que su trabajo lleva más de diez años al interior del Humedal, viendo proceso en fracaso y algunos significativos, en aras de la recuperación del humedal, según (Jara, 2017) la experiencia tradicional en campo es muy útil, puesto que se puede aprender de la comunidad con la que se desarrolla la investigación. El humedal Tierra Blanca es una de las categorías con más fuerza porque carece de investigaciones en los últimos cinco años frente al desarrollo de una postura conservacionista y así se pueda proteger el ecosistema, aunque en palabras de Salazar (2004) es uno de los humedales con más estudios y de impacto histórico de los registrados en el municipio de Soacha, por último se analiza la biodiversidad, que se ha reducido por el impacto antrópico producto de la falta de conocimiento y estudios en el Humedal Tierra Blanca.

Apoyo teórico

Para este apartado del análisis de resultados, se establece una pequeña ruta teórica donde se evidencian trabajos que consignan diferentes maneras de estudiar un cuerpo de agua, todas coinciden en algunas partes con la metodología utilizada por los autores, se seleccionan 4 textos de peso académico. A continuación, se muestra una matriz con el contenido de dicho aspecto teórico:

Tabla 6.

Apoyo teórico. Elaboración propia

<p>Referente Bibliográfico</p>	<p>Aguirre, M. García, N & Vanegas, E. (2016). Aplicación del Índice de Calidad del Agua (ICA). Caso de estudio: Lago de Izabal, Guatemala. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias. Volumen 25. N°2. pp. 39-43. Recuperado de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93245695006</p>	<p>Pinilla, G. (2015). Algunas experiencias en el uso de índices limnológicos en Colombia. Acta biológica Colombiana. Vol. 21(1) pp. 241-248. Recuperado de: http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol</p>	<p>Castiblanco-Zerda, A. (2016). Guía ilustrada de campo para el estudio de insectos acuáticos: una colecta que permite ver la vida. Bio-grafía, Vol. 9(17), pp.141.144. Recuperado de: https://doi.org/10.17227/20271034.vol.9num.17bio-grafia141.144</p>	<p>Flórez, L y Pérez, J. (2013). Aproximación a la determinación de la calidad ecológica en un sector del río juiquín (Junín - Cundinamarca) mediante la entomofauna acuática. (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica Nacional, facultad de ciencia y tecnología departamento de biología Bogotá d. c.</p>
<p>problema de investigación</p>	<p>La contaminación de los cuerpos superficiales de agua es un proceso incipiente debido a acciones antrópicas, entre las que destacan agricultura de exportación, ganadería y crecimiento desordenado de las áreas residenciales tanto a nivel urbano como rural.</p>	<p>- En el documento se hace una breve reflexión sobre algunos de estos métodos y se presentan varios ejemplos de experiencias desarrolladas en el Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. En palabras textuales del autor, desea que este artículo despierte el interés en estas técnicas de bioindicación a fin de que su uso se amplíe y se generalice, de manera que se tengan herramientas prácticas y científicamente fundamentadas para la valoración de los ecosistemas acuáticos colombianos.</p>	<p>-Se requieren instrumentos de colecciones biológicas. -importancia de las salidas de campo. -es necesario conocer la importancia de la diversidad de insectos acuáticos. -los materiales didácticos son útiles para construir conocimiento. ¿Cómo fomentar estudios biológicos iniciales desde la observación in situ e in vivo de los insectos acuáticos?</p>	<p>El problema se centra principalmente en conocer cuál es la calidad del agua presente en el río juiquín. ¿Cuál es la calidad ecológica del río Juiquín (Junín, Cundinamarca) mediante la Entomofauna acuática?</p>
<p>objetivos</p>	<p>Determinar las características físico químicas y biológicas del cuerpo de agua. Identificar el deterioro o mejora de la calidad en un cuerpo de agua. velar por la calidad del agua de los lagos y se apoya en entidades dedicadas a garantizar el desarrollo sustentable de las cuencas hidrográficas donde estos se albergan</p>	<p>El objetivo central de este trabajo es presentar algunas experiencias realizadas por el Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia en la elaboración de índices limnológicos para evaluar el estado ecológico de sistemas acuáticos colombianos</p>	<p>El objetivo del presente estudio fue incentivar una colecta sustentada y mesurada, que promueva estudios biológicos iniciales desde la observación y colecta desarrollada in situ e in vivo sin preservación en alcohol de ningún organismo o, en dado caso, un individuo de cada morfo para reducir el grado de colecta. Además, como ya se dijo, se propuso el diseño de una guía ilustrada de campo y clave portable de identificación, para permitir la evaluación de dicho material con estudiantes de la licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica</p>	<p>Objetivo general Determinar la Calidad Ecológica en el Río Juiquín (Junín, Cundinamarca) mediante la Entomofauna. Objetivos específicos Identificar la distribución espacio temporal de la entomofauna acuática del Río Juiquín (Junín-Cundinamarca). Determinar las variables fisicoquímicas del agua y relacionarlas con la distribución de la entomofauna del lugar. Relacionar los Tricópteros y el resto de la entomofauna encontrada con la calidad ecológica del agua.</p>

			Nacional de Colombia, sede Bogotá.	
metodología	<p>se evaluó para el periodo 2005-2014 la calidad del agua del lago, utilizando el Índice de Calidad del Agua de la Fundación Nacional de Saneamiento de los Estados Unidos Americanos (ICA-NSF). Se consideraron 22 puntos diferentes de muestreo, de los cuales cuatro corresponden al centro del lago y 18 a las principales desembocaduras de los afluentes, considerando el uso de la tierra.</p> <p>El estudio representó el promedio de evaluaciones bimestrales de calidad del agua en época seca (diciembre, febrero y abril) y época lluviosa (junio, agosto y octubre).</p> <p>Una vez determinado el valor numérico se asignó la categorización cualitativa y se procedió a sintetizar y discutir el estado de la calidad del agua del lago por punto de muestreo y año.</p>	<p>Se presentan siete casos que van desde la construcción de un índice multimétrico para los humedales bogotanos, hasta el desarrollo de un método de biomonitoreo del estado trófico basado en microalgas encapsuladas en alginato. Los índices consideran tanto variables físicas y químicas como características bióticas de los ambientes limnológicos analizados. Las comunidades acuáticas trabajadas fueron el fitoplancton, el perifiton, las plantas acuáticas y los invertebrados acuáticos.</p>	<p>La primera fase estuvo enfocada en la organización y determinación de especímenes presentes en la Colección de Insectos Acuáticos del Departamento de Biología. La segunda fase se enfocó en el desarrollo de un instrumento diagnóstico cuya metodología de selección de muestra estuvo planteada por el método estratificado. En cuanto a la tercera fase, estuvo enfocada en el diseño del material educativo. Por último, se realizó la fase de validación, la cual tuvo implementación en el marco de la salida de campo del componente.</p>	<p>En el trabajo de grado se trabajó con una metodología que se dividió en cuatro puntos clave para el desarrollo de este a continuación se describirán cada uno. fase de campo, fase de laboratorio, fase de análisis. aplicación de bmwp-ppt propuesto por riss y ospina (2002)</p>
conclusiones y recomendaciones	<p>Se concluyó que la calidad del agua del Lago de Izabal se categoriza como buena. La calidad del agua del lago presentó una leve tendencia a la disminución en la época lluviosa. La calidad del agua proveniente del afluente Río Oscuro, uno de los afluentes del Lago, se clasificó como regular, tanto en época seca como lluviosa. La aplicación del índice ICA-NSF mostró que el agua del Lago de Izabal puede ser considerada integralmente como buena.</p>	<p>Los índices limnológicos hasta ahora desarrollados requieren una rigurosa validación. Será necesario entonces poner a prueba dichos índices y ajustarlos en la medida en que se disponga de un mayor número de datos y de casos valorados.</p> <p>Parece necesario incluir en la evaluación limnológica de los ambientes continentales otros grupos biológicos poco considerados hasta la fecha, como aves, reptiles, anfibios y mamíferos, las cuales son comunidades bióticas que pueden indicar la salud ecosistémica de los lagos y ríos de Colombia.</p> <p>los indicadores biológicos son una herramienta útil para la valoración de los ecosistemas acuáticos, pero se necesita más</p>	<p>Se concluyó que el reconocimiento de las familias de insectos acuáticos permite la articulación de la colección con las prácticas de campo; como también la reflexión de los estudiantes sobre los métodos y fines de la colecta, y la evaluación de otras posibilidades Procedimentales como las presentadas en este trabajo. La curaduría permite evidenciar el déficit organizativo de la colección con referencia a los órdenes de Insectos acuáticos que no son enfoque en dicha colección. La articulación de las colecciones en conjunto con las prácticas de campo permite el mayor reconocimiento de los organismos que se estudiarán y desarrollar</p>	<p>La Entomofauna acuática de un sector del río Juiquín está constituida por 6 órdenes distribuidos en 35 familias con un total de 3596 individuos; las familias y géneros más abundantes fueron: las familias Chironomidae, Baetidae, Simuliidae, Elmidae y géneros como Ochrotrichia y Helicopsyche.</p> <p>El río Juiquín puede catalogarse como un sistema con una calidad ecológica óptima en la cuenca baja para la entomofauna acuática, según los datos obtenidos mediante el PPT los cuales fueron altos para el sistema.</p>

		investigación; los índices limnológicos de una región difícilmente pueden aplicarse a zonas con características ecológicas diferentes	habilidades procedimentales en los estudiantes, como la reflexión con respecto al fin de la preservación de organismos y su posterior uso investigativo.	
comentarios aportes	Para el aporte extraído de este documento se evidencia la relevancia de las muestras de agua, el análisis de los resultados frente a comprensión del estado salubre del agua es indispensable para que se gesten estrategias de investigación para este trabajo de tesis.	Dentro de los diferentes aportes que se evidencian en este texto se muestran las diferentes posibilidades para realizar un muestreo en agua, también se resalta la caracterización de los organismos presentes en el cuerpo hídrico, también se hace evidente el proceso de divulgación con diferentes entidades, lo cual es positivo con el fin de que entes gubernamentales conozcan los resultados de la investigación.	Este artículo muestra la relevancia de la colecta de insectos acuáticos en el marco de la investigación limnológica para que se conozca la calidad del agua, también se muestra la relevancia de la enseñanza en los procesos de aprendizaje, mostrándose así como productos materiales didácticos, en este caso guías ilustradas.	Es importante mencionar que cada uno de los aportes de los autores en este trabajo de grado muestra la importancia de usar macroinvertebrados para conocer cuál es la calidad del agua en un determinado territorio, además de que en medio de las colectas de campo se han evidenciado diferentes familias

Fuente: Elaboración propia

Visita y exploración

Para la caracterización del ecosistema se tienen en cuenta los diferentes barrios que colindan el humedal, dentro de las visitas planeadas y donde se ejecutaron diferentes recorridos, desde el mes de Enero hasta el mes de Abril de 2022, se han explorado 7 barrios, con el fin de hacer un filtro, donde se seleccionaron 4 de los más conocidos y frecuentados por los jóvenes de la fundación, Némesis, Compartir, Ducales y Parque Campestre, por lo tanto funcionan como espacios para la recolección de muestras de agua que se analizan en uno de los laboratorios de química de la Universidad Pedagógica Nacional. Es pertinente resaltar que en las zonas elegidas para hacer el estudio de aguas, se ubican los barrios donde viven los jóvenes participantes de la investigación, con el propósito que se desarrollen habilidades de investigación como la observación, análisis y formulación de preguntas a la par del reconocimiento de su contexto.

Se hace uso de bioindicadores como la rana sabanera *Dendropsophus molitor* (ver figura 12), se caracteriza a partir de la comparación con una clave de identificación de reptiles “Ranas

Arlequines” elaborada por una serie de expertos en el área en 2005 y bajo la colaboración de diferentes entidades enfocadas a la conservación de las especies, la rana presenta una distribución desde los Andes centrales de Colombia y el noreste en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Santander y Norte de Santander, se encuentra a una altitud registrada entre los 1.600 hasta 3.600msnm.

Por tal razón, se le considera una especie endémica del territorio nacional en comparación con los datos que muestran las aplicaciones (Angulo, 2002), ya que organismos como los anfibios constituyen un gran componente de la biomasa presente en la tierra en cuanto a vertebrados se trata; son elementos clave en el flujo de las cadenas alimentarias, por lo que se establecen como fuente de equilibrio para los ecosistemas, al ser tan sensibles a los cambios ambientales para las diferentes etapas de su ciclo de vida se prestan para usarse para comprender las interacciones en los ecosistemas (Wake, 1991). Los anfibios son bioindicadores esenciales pues muestran el estrés de un territorio, y sus cuerpos son perfectos para medir con sensibilidad las manifestaciones del ambiente en cuanto a factores ecológicos como la altitud, temperatura y humedad (Angulo, 2002).

Figura 12.

*Organismos pertenecientes a la especie **Dendropsophus molitor** encontrada en dos ciclos de vida diferente.*

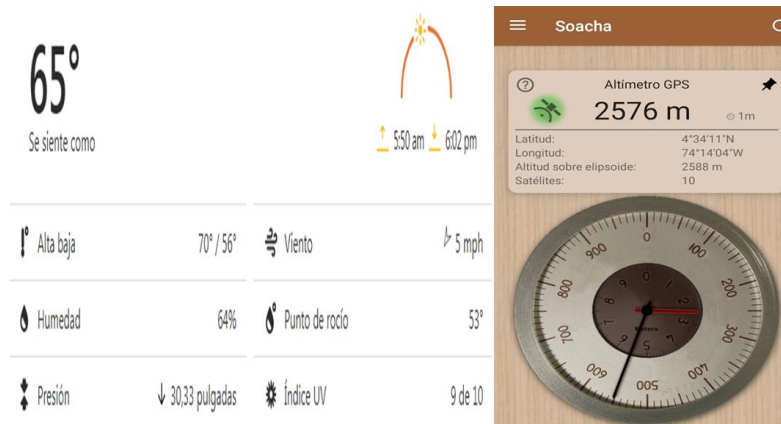


Fuente: *Elaboración propia*

En cada zona de exploración se toman las siguientes medidas ambientales apoyados en las aplicaciones weather y altímetro preciso (ver figura 13) para determinar altitud, latitud, longitud y temperatura del territorio. Cada una de las visitas tiene sus respectivas medidas y en concordancia con los datos obtenidos todos presentan convergencia en cuanto a la altitud y leves variaciones en la temperatura, factores ecológicos importantes para reconocer la estructura y composición del reconocimiento del cuerpo de agua. Se evidencia que la temperatura va acorde a la temporada de lluvias que se ha experimentado en la primera mitad del año en el territorio del municipio de Soacha; la altura que resaltan las dos aplicaciones revelan 2576 msnm concuerda con la altura registrada para la rana sabanera, por lo que tanto el uso de la aplicación y de bioindicadores para determinar factores ecológicos, se torna una herramienta útil para la investigación en campo.

Figura 13.

Uso de la aplicación weather y altímetro preciso.

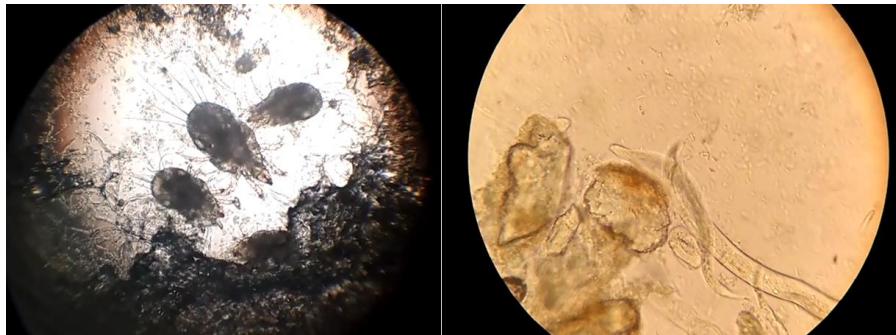


Fuente: elaboración propia

Se toman algunas muestras de agua al realizar los recorridos, solo con propósitos de exploración, puesto que el propósito de la investigación es el desarrollo de habilidades investigativas mediante el análisis socioambiental. Sin embargo dichas muestras son analizadas en vista microscópica, en las instalaciones de la Universidad Pedagógica Nacional, basados en las claves de sistematización de la colección de insectos acuáticos del grupo de investigación cascada, se evidencian microorganismos (ver figura 14), que se pueden categorizar como macroinvertebrados acuáticos, dichos organismos pueden datar la calidad del agua, debido a su fácil muestreo y su relativa accesibilidad a su clasificación taxonómica, también por su rápida respuesta a los cambios bruscos del ambiente, cabe resaltar que a mayor cantidad de macroinvertebrados se puede clasificar como calidad de agua buena o excelente, pero a menor cantidad de macroinvertebrados es menor la calidad del cuerpo de agua. (Conoce el río, s.f) en las muestras de agua se encuentran en las muestras ácaros de agua dulce y Nematodos.

Figura 14.

Microorganismos encontrados en muestras de agua: Derecha Ácaro de agua dulce, izquierda Nemátodo.



Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia en la figura 14, se encuentran estos dos macroinvertebrados y se caracterizan a partir de consultas de referentes bibliográficos en la red, la ubicación de la recolección de aguas fue en los barrios Compartir, Soacha, cerca de los conjuntos Reserva de Tierra Blanca donde se toma la fotografía expuesta en la figura 16, la cual muestra parte del espejo de agua del territorio, los nemátodos presentan una serie de características de corte ecológico que los convierten en excelentes bioindicadores no solo del agua sino del suelo, un suelo útil para el cultivo que debería aprovecharse, pueden ser indicadores del mantenimiento del ciclo de nutrientes y la capacidad de supresión de especies plaga (Moreno y Talavera, 2013). Por otro lado, los arácnidos como los ácaros acuáticos, pueden ser indicadores excepcionalmente sensibles a los cambios ambientales en los cuerpos de agua dulce, debido a que su diversidad se ve dramáticamente reducida en los hábitats destruidos por agentes químicos que se mezclan con el agua, son utilizados como bioindicadores debido a su relación con un nicho único e individual y de las relaciones tróficas que estas presentan (Pujante, 1997).

Figura 15.

Vista al cuerpo de agua del Humedal Tierra Blanca.



Fuente: Elaboración propia

Análisis instrumento de evocación

Una vez finalizada la exploración al ecosistema de transición, se procede con la implementación, sistematización y ahora en este apartado el análisis del instrumento de evocación, aquel que tiene relación con las representaciones sociales de los jóvenes pertenecientes a la fundación El Remanente, a continuación, se muestra el proceso de sistematización seguido del análisis respectivo de la información recolectada que muestra la postura del grupo focal. Los procesos de aprendizaje se hacen efectivos ya que parten de lo que tienen los individuos en su estructura cognitiva, también para hacer efectivo dicho análisis del proceso de aprendizaje se requiere de lo interdisciplinar, puesto que este proceso se hace de manera autónoma y colectiva, la manera en que un grupo de personas a respuesta o interpretación a los hechos de su realidad y como son utilizados para el proceso de aprendizaje se define como representación social e histórico (Gutiérrez, 1998).

Descripción del proceso. Análisis categorial

La primera etapa del instrumento de investigación en cuanto a las representaciones sociales, se relaciona con la escritura de 5 palabras relacionadas al cuerpo de agua. En el segundo momento se realiza un listado de tres problemáticas que identifiquen los participantes, al analizar el contexto del ecosistema. Para finalizar se solicita la resolución de tres preguntas que están enfocadas a la apropiación social frente al cambio de perspectiva y posible cambio a futuro del Barrio Ducales, donde se trabaja día a día con los jóvenes en la Fundación. La investigación se realiza con jóvenes pertenecientes a la Fundación el Remanente, ubicada en Soacha Cundinamarca, barrio Ducales, comuna 1, al inicio participaron 20 jóvenes en el primer filtro informativo, donde se les comunicó el sentido de la investigación, duración y participación por parte de los asistentes, después de ello el número del grupo disminuyó a la mitad, trabajando hasta el final de esta investigación con 10 jóvenes, de los cuales 3 son hombres y 7 son mujeres, oscilan entre las edades de 17 a 25 años, también ellos adelantan estudios universitarios (60%), otros ya son profesionales (20%) y en proceso de ingreso a la universidad en 2023 (20%). El instrumento de evocación consta de tres preguntas cada una de ellas pretende explorar la concepción de los jóvenes participantes de la investigación, cada pregunta está representada por un color horizontalmente, pero verticalmente se evidencian las respuestas de cada uno de los muchachos encabezado con un código (E1: estudiante uno/SM: iniciales del nombre y apellidos/(M.20): entre paréntesis el sexo seguido de la edad)

Tabla 7.

Sistematización de respuestas, instrumento de evocación

PREGUNTAS	PARTICIPANTES			
	E1. SM(M.20)	E2. PU(F.19)	E3. JM(M.23)	E4. SY(F.17)
P1	1. Potable 2. Tratada 3. limpia 4. Consumo 5. Pura	1. Potable 2. Prurificada 3. Pura 4. Dulce 5. Tratada	1. Potable 2. Confiable 3. Saludable 4. Sin organismos 5. Cristalina	1. Potable 2. Limpia 3. Pura 4. Inocua 5. Transparente
P2	A. La escasez de recursos para la resolución de proyectos enfocados en el bienestar del humedal.	A. Contaminación	A. Falta de bioética con el presente ecosistema y con las aves migratorias como la Tingua.	A. Vertimiento de desechos por parte de la población
	B. La inconciencia de la población al arrojar desechos residuales a la laguna	B. Degeneración del humedal por factor humano	B. No hay valores entorno a la conservación de los humedales, entendiendo que si acaban dicho humedal posiblemente conducirá a la extinción a varias especies como el pato andino.	B. Desechos industriales
	C. La limpieza de los alrededores de la laguna, y la construcción precipitada de edificaciones que se acercan a ella.	C. Falta de sentido de pertenencia de habitantes cercanos al humedal	C. No hay un debido apropiamiento del humedal por parte de la comunidad con el énfasis de preservar el ecosistema.	C. Invasión que gente que construye en parte del humedal
P3	A. La integración legítima de la población por el bien del humedal.	A. Generar acciones de limpieza con habitantes aledaños y campañas informativas con el propósito de llegar a una conciencia de pertenencia.	A. En primer lugar es necesario unas cuantas sesiones de capacitación en torno a educación ambiental, que permitan convivir con el ecosistema sin amenazar y entendiendo que hacemos parte del humedal.	A. Dar charlas de cómo cuidar y proteger el humedal
	B. Mediante actividades y ferias que promuevan la participación de la comunidad y el respaldo de esta misma en los proyectos a implementar.	B. Generando campañas informativas con anuncios de manera presencial y las distintas redes sociales y fuentes de comunicación posibles permitiendo ofrecer más información necesaria para participar en los proyectos.	B. Pensaría en hacer varios eventos en la parte del Tierra Blanca que ya está en proceso de recuperación, donde las artes, el juego y demás estrategias llamen la atención de la comunidad.	B. Por tipos de campañas para enseñar dichas cosas
	C. Ser ejemplo de sentido de pertenencia por el humedal y la comunidad.	C. Mi compromiso es conocer más del humedal para generar acciones que favorezcan su cuidado.	C. Diría que suficiente, no excelente pero si un poco más que aceptable.	C. Alto, ya que hago lo posible por no generar basura

PREGUNTAS	PARTICIPANTES			
	E5. AX(F.19)	E6. LS(F.18)	E7. AL(F.23)	E8. EM(F.19)
P1	1. Pura 2. Cristalina 3. Potable 4. Limpia 5. Tratada	1. Tratada 2. Descontaminada 3. Pura 4. Buena 5. Limpia	1. Pura 2. Potable 3. Consumo 4. Dulce 5. Tratada	1. Pura 2. Potable 3. Tratada 4. Calidad 5. Cantidad

P2	A. La desinformación frente a la importancia y conservación de la laguna.	A. La contaminación en el humedal	A. La desinformación sobre éste, sus cuidados, sus beneficios, su importancia	A. Reducir la contaminación en el humedal tierra blanca que se produce por los habitantes de sus alrededores
	B. La falta de sensibilidad ante los residuos que arrojan a la laguna.	B. No tener cuidado de las plantas en el humedal	B. La contaminación alrededor del humedal y en el mismo humedal	B. concientizar a la comunidad sobre su importancia y sobre el cuidado que deben tener ellos sobre el
	C. Invasión y destrucción del ecosistema y los organismos que habitan en la laguna, por parte de las personas que le dan un mal uso.	C. No hay protección	C. El descuido de las especies que se encuentran en el humedal	C. implementar estrategias para el cuidado de la fauna y la flora en el humedal tierra blanca
P3	A. Establecer charlas sobre la importancia y la labor que realiza la laguna, también haciendo campañas de limpieza y sembrado de árboles.	A. Hablar a los vecinos sobre la importancia del humedal y por qué debemos cuidarlo	A. Informar a los ciudadanos sobre el cuidado de este ya que la mayoría de contaminación proviene de los mismos habitantes del lugar.	A. Concientización de la comunidad, mediante charlas sobre la importancia del humedal tierra blanca, generando campañas colectivas de limpieza y protección
	B. Proponiéndoles información en folletos, también mostrándoles cual puede ser su aporte, llevando a los niños y adolescentes del hogar para que lleven el ejemplo a casa, una proyección a futuro si se le sigue dando un mal manejo a la laguna, como les afectaría siendo residentes.	B. Hacer actividades sobre el humedal y que las personas sepan que el humedal es importante y concientizarlos sobre la importancia	B. Realizando actividades llamativas en las cuales ellos puedan sentir que disfrutarán del evento y así mismo aprenderán sobre el humedal sin sentir que es un regaño, por el contrario llevándolos a que ellos mismos vean el comportamiento que deben seguir frente a los cuidados del humedal.	B. Siendo incentivados por el estado o promotores ambientales que quieran realizar tipo de proyecto que se puede implementar en el medio ambiente y con la comunidad generando un bien mismo
	C. Mi compromiso es asistir a las reuniones para mantener la limpieza y cuidado de la laguna	C. Hablando a los demás sobre los diferentes cuidados que se pueden hacer, y llegar a más personas.	C. No género beneficios y así mismo no aumento la contaminación del mismo, procuro evitar generar esos malos hábitos en el comportamiento que tengan la contaminación del mismo; sin embargo no me tomo el tiempo para limpiar o ayudar a disminuir la basura del sector.	C. mi nivel de compromiso es muy mínimo, pero aún así no boto ningún tipo de desecho al suelo que pueda llegar a humedal y generar más contaminación.

PREGUNTAS	PARTICIPANTES	
	E9. KN(F.25)	E10. MA(M.22)
P1	1. Pura 2. deliciosa 3. Potable 4. Limpia 5. Tratada	1. Tratada 2. contaminada 3. Pura 4. Buena 5. Limpia
P2	A. falta de conocimiento frente al contexto de la laguna	A. delincuencia juvenil
	B. Desinterés de las personas.	B. relleno sanitario
	C. Destrucción de las especies de árboles para construir casas.	C. Es básico su tratamiento, así que se podría mejorar su cuidado.
P3	A. Socializar los datos relacionados con la información de cada una de las capacitaciones recibidas aquí.	A. No arrojar basura al agua que se ve en el humedal y extender la invitación a otros
	B. Trabajando de la mano de la fundación para que la comunidad se entere de la importancia del humedal tierra blanca.	B. Hacer actividades al aire libre donde se convoque a la comunidad hacia la protección de la laguna.
	C. Desde mi profesión colaborar en cuanto a la divulgación de esta investigación.	C. contactando a funcionarios que trabajan en ese campo

Fuente: elaboración propia

A partir de las representaciones sociales construidas por parte los jóvenes de la Fundación el Remanente (tabla 8), se reconoce el significado y sentido que brindan al mundo que los rodea, mostrando una gama de posibilidades que pueden configurar una cohesión en cuanto a su identidad social y cultural (Meira, 2002). Cuando se comprende la manera en que los sujetos contemplan el mundo que les rodea y cómo las representaciones sociales se configuran en su proceso cognitivo, sumado a la postura que construye la escuela en cuanto a referentes simbólicos, se entiende el comportamiento y la organización del conocimiento con el cual se construye la realidad (Pérez, Porras y Guzmán, 2013)

Se evidencia en la tabla 8, la sistematización de las palabras que se encontraron como respuesta a la primera pregunta del cuestionario, dando un total de 18. Se someten a un conteo para evidenciar la frecuencia de repetición, siendo 4 palabras que tienen una mayor frecuencia, esto con relación a las respuestas de cada uno de los participantes. Por un lado, con el 47.37% se

presenta la palabra **puro**, seguido de un 42.11% para la palabra **tratada**, llegando así a un 36.84% para la palabra **potable** y finalmente un 31.58% para la palabra **limpia**. Dichos resultados muestran la preocupación por la conservación y cuidado del recurso hídrico, esto basado en la frecuencia de uso de las palabras, que se convierte en el núcleo central de la representación social del Humedal Tierra Blanca, utilizando palabras equivalentes a la calidad del agua.

Tabla 8.

Elementos que constituyen la representación social del Humedal Tierra Blanca en jóvenes pertenecientes a la FER.

Pura	9	Dulce	2	Sin organismos	1
Tratada	8	Calidad	2	Inocuo	1
Potable	7	Cristalina	2	Transparente	1
Limpia	6	Purificada	1	Deliciosa	1
Buena	2	Confiable	1	Contaminada	1
Consumo	2	Saludable	1	Descontaminada	1

Fuente: Elaboración propia

El resto de palabras utilizadas por los jóvenes participantes tienen relación con las características físicas del fluido en cuestión, es interesante conocer que hay una relación entre palabras. Por ejemplo, se evidencia mayor favoritismo por resaltar el papel del agua, su vitalidad y necesidad para la manutención de las especies incluyendo la humana.

La pregunta dos del instrumento, tiene una particularidad que muestra el grado de identificación de problemáticas por parte de los participantes, frente a todo lo que sucede día a día al interior del ecosistema: *“De acuerdo con sus experiencias en torno al Humedal Tierra Blanca, describa 3 problemáticas a investigar”*, muchos de ellos plantean en cuanto a su observación que hay tres problemáticas latentes que son evidentes: la contaminación por parte de la mayoría de los

residentes, la falta de conocimiento frente a la importancia de la preservación y conservación del humedal y por último, los altos índices de delincuencia que se ven en cada localidad.

Para Álvarez y Caro (2010) hay características que se atribuyen al contexto natural, reconociéndolo como un espacio vital, la capacidad de reconocer el papel autónomo de los sujetos frente a sus acciones, el reconocimiento de la diversidad, seguido del equilibrio que el ecosistema debería generar para el mantenimiento de la vida y la vulnerabilidad que presenta la vida en el marco de la fragilidad, por ejemplo, un árbol, es grande, fuerte, longevo pero es frágil frente a las dinámicas de tales ilegales en el mundo. Por lo que se evidencia por parte de los participantes de la investigación que han hecho un barrido en cuanto a lo que se identifica, explorando así habilidades investigativas como planteamiento de hipótesis y análisis de información. En vista de la recepción de palabras que hacen hincapié en que el recurso hídrico del humedal debe ser protegido, conservado y preservado, se entiende que una representación social del estado actual del Humedal Tierra Blanca está vinculada a los imaginarios, valores de cultura y sociedad, enseñanza y aprendizaje que definen de manera holística el comportamiento y comprensión de los seres humanos con su entorno (Porrás, 2016).

En cuanto a la tercera pregunta del cuestionario, relacionada con la identificación de problemáticas, se plantea: ¿Qué estrategias considera apropiadas para contrarrestar la contaminación del agua?, ¿Cómo convocar a los miembros de la comunidad para desarrollar proyectos ambientales? y ¿Cuál es su nivel de compromiso con el Humedal Tierra Blanca?. Las respuestas consignadas en el anexo 11, se enfocan en la participación activa de la comunidad y los entes gubernamentales competentes, resaltando la disminución de materiales contaminantes, todo esto como muestra de la apropiación de dinámicas que emergen en el territorio. La construcción de una postura social como producto del despliegue intelectual y social, se ha

debatido con frecuencia, haciendo énfasis en la naturaleza interdisciplinar, asumiendo que las representaciones sociales juegan un papel fundamental en la identificación de las personas con respecto al grupo social y la creación de un lenguaje común, que para el caso del recurso hídrico se relacionan con la pureza de este fluido y su tratamiento para el cumplimiento de estándares en salud.

Fase 2 Propuesta educativa

La propuesta educativa se establece como una herramienta para la enseñanza y el aprendizaje, en el campo de la ciencia y en el acercamiento a un espacio no convencional.

Desarrollo de la propuesta educativa

Se propone la elaboración de una unidad didáctica que presenta un diseño, lenguaje y contenido diferente, que comunica como un puente al conocimiento con los jóvenes, siendo así una herramienta importante para desarrollar habilidades investigativas, en una población que es ajena al campo científico, cada sesión presenta el título de la misma, una frase célebre y el contenido de cada paso a paso programado. ver figura 17 La secuencia de enseñanza y aprendizaje o unidad didáctica, es una herramienta que debe tener un esquema importante que lleve a la coherencia de la enseñanza y por ende del aprendizaje. Para Torres(1998) una unidad didáctica debería incluir las siguientes características: diagnóstico, metas educativas, selección de tópicos investigativos, elaboración de un plan investigativo, entre otras, estas configuran un buen material que se convierte en una posibilidad de espacio educativo dentro y fuera del aula de clase. Debido a ello, hay un aumento por la exploración de la didáctica en ciencias ya que hay propuestas educativas que llevan a la reflexión y una unidad didáctica o secuencia de aprendizaje es esencial para ello (Barrios y Guerra, 2006).

Figura 16.

Sesión 1 “Emproblema2” contenido del cuerpo estructural de la sesión.



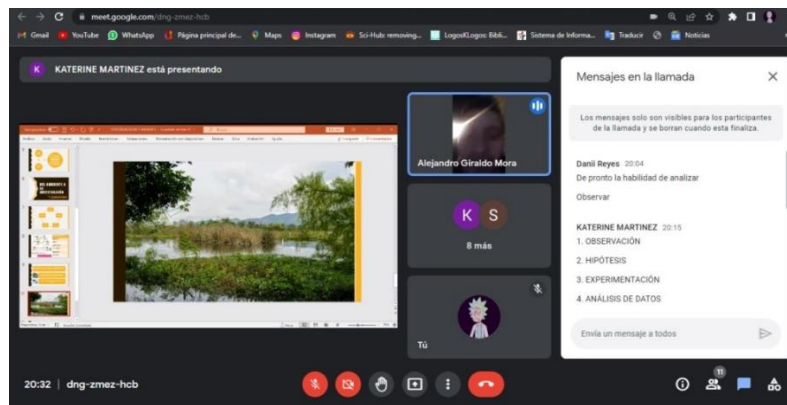
Fuente: elaboración propia

En el ejercicio de implementación de la propuesta educativa, se genera un cronograma que se puede visualizar en la fase 2 del capítulo metodología. Con base en ello, se proponen una serie de charlas que tienen como propósito fundamental fortalecer el conocimiento de los jóvenes de la Fundación el Remanente, con relación al estado actual del Humedal Tierra Blanca, también el reconocimiento de su contexto social y el desarrollo de habilidades investigativas.

Cada sesión planteada se comparte con anterioridad ya que cada sesión se organiza para las horas de la noche, en la franja horaria de 7:30pm a 8:40pm por la plataforma meet. Cabe aclarar que se definieron charlas de corte presencial, pero fue muy difícil reunir a todos los miembros participantes, de hecho como se establece en la fase 1 el grupo constaba en un principio de 20 personas, de las cuales permanecieron solo 10.

Figura 17.

Implementación de sesión SEA



Fuente: Elaboración propia

Como se puede evidenciar en la figura 17, se realiza la implementación de las sesiones por medio de la plataforma meet con los 10 participantes. Al finalizar cada una de las sesiones, se entrega la autoevaluación y la rúbrica de validación de cada sesión (anexo 11), en la cual los participantes registran su experiencia en el evento. Completando las seis sesiones se establece un análisis de dos tipos, cualitativo y cuantitativo. La estructura cualitativa está regida por la reflexión de los jóvenes en la evaluación, es allí donde se genera debate para el cierre, por medio de preguntas que se establecen en el formato. Por otro lado se, tienen en cuenta cada una de las respuestas contenidas en la autoevaluación para hacer un comparativo estadístico en cuanto al análisis de dichos datos.

Adelantando la estadística se reconocen la frecuencia y porcentaje de cada ítem a evaluar (Vílchez, 2007). Finalizada la sistematización de dichos datos, se procede a realizar un análisis del comportamiento numérico y a la postre se realiza un comparativo con la postura cualitativa de los estudiantes, para que se identifiquen diferentes nodos que conectan la perspectiva ambiental y social.

A continuación, se realiza el respectivo análisis de cada una de las sesiones programadas, contenidas en la SEA. De igual manera, se presenta de manera sistemática la interpretación de los instrumentos: autoevaluación y rúbrica de evaluación, los cuales tienen como finalidad establecer una ruta diagnóstica por parte del investigador, frente a las diferentes posturas que presentan los jóvenes de la fundación.

Emproblema2 Sesión 1

En el mes de mayo del 2022 se realiza la primera implementación, cuyo objetivo general es conocer cuáles son las diferentes problemáticas inmersas en el contexto inmediato del Humedal Tierra Blanca. El trabajo realizado se enmarca en el reconocimiento del contexto ambiental, el desarrollo de las habilidades investigativas y el surgimiento de puentes que conectan la sociedad con el ecosistema. Con base en ello, se propone el taller emproblema2, su título es llamativo, pero hace alusión al análisis de las diferentes problemáticas al interior del escenario inmediato. Cada uno de los jóvenes plantea una serie de argumentos por los cuales se evidencian las diferentes problemáticas. Es relevante hacer el reconocimiento de los discursos ambientales locales, los cuales están enmarcados en la diversidad de corrientes epistemológicas. De igual manera, emergen conceptos como sostenibilidad y sustentabilidad ligados a la economía y las necesidades de los ecosistemas, producto de ello se denotan problemáticas de orden interno que afectan el equilibrio de los ecosistemas, algo que se denomina como patología social urbana (Pachón, 2019).

La identificación de problemáticas de corte ambiental se presentó una vez se identificaron las de corte social. Por tal razón se puede deducir que el análisis de un contexto ambiental está netamente ligado con la comprensión social, es allí donde herramientas didácticas como la SEA

fungen como elemento de aprendizaje con los cuales analizar la realidad inmediata de los sujetos. Para Zona y Giraldo (2017) la didáctica de las ciencias nace como un puente entre dos posturas que pueden ser totalmente divergentes, hasta que se tienen en cuenta puntos en común bastante interesantes, pues evocan ejercicios de pensamiento crítico del escenario, por lo tanto se genera resolución de problemas y dicho propósito busca encarecidamente superar las perspectivas instrumentalistas, científicas de la educación y más bien centrarse en la reflexión y la crítica, para que se geste la creatividad, debate y relación entre la teoría y la práctica (Zona y Giraldo, 2017).

Figura 18.

Efectos de la actividad entrópica en el Humedal Tierra Blanca, puente que conecta el Barrio Arizona con el barrio Ducales



Fuente: Elaboración propia

La sesión avanza abordando problemáticas que se evidencian en lo cotidiano, por lo que se identifican impactos ambientales. Se visualiza un video que muestra las intervenciones urbanas

para recuperar el ecosistema local, también se hace énfasis en el reconocimiento del concepto “actividad antrópica” que denota toda actividad de los seres humanos en un ecosistema. Se puede analizar que el estudio del impacto ambiental en un ecosistema, puede presentar una visión que identifique, predecir y valorar todo tipo de medidas que prevengan y corrijan los efectos ambientales producidos por la actividad antrópica y así mejorar la calidad de vida del hombre y su entorno (Ramírez, 2018). Por tal razón, se muestra a un grupo de jóvenes que conocen el contexto y narran experiencias alrededor del Humedal Tierra Blanca, evocando su infancia. También se hace una pequeña búsqueda a partir de Google maps en vivo donde se identifican los diferentes barrios que colindan con el humedal, es interesante conocer la postura de una de las integrantes debido a que creció cerca al humedal pero por motivos de trabajo de sus padres, ahora residen a otro lado de la ciudad, lleva fuera tres años y la interacción con la fundación ha sido vía internet y en eventos en el distrito capital, pero después de las implementaciones de las charlas y en medio del laboratorio muestra asombro ya que no pensó que en tan poco tiempo el ecosistema se deteriorara a tal magnitud. El recorrido permite conocer la extensión del Humedal y su vínculo con el área urbana, finalizando la sesión con un pequeño debate que relaciona el campo social con la disminución de la biodiversidad y la contaminación del recurso hídrico.

Toda la implementación tiene una duración de una hora con treinta minutos, media hora más de lo estipulado en el formato de planeación, lo cual demuestra el interés de los estudiantes frente a lo que se está abordando, si bien no son miembros de una comunidad científica si hay “premura” por impactar su comunidad desde sus diferentes campos profesionales. La propuesta educativa e investigativa se lleva a cabo con jóvenes entre los 17 a 25 años que se encuentran en ejercicio de profesionalización en áreas de ingeniería, campo de la salud, arte y enseñanza, lo cual es una herramienta de potencialidad efectiva que puede emancipar a los miembros marginados de un

contexto social, el cual está afectado por dinámicas como la drogadicción, delincuencia, prostitución y crimen organizado. Si bien alcanzar un nivel de análisis de contexto con base en la crítica constructiva de una situación opresora, como la que se evidencia al interior de los 12 barrios que limitan el Humedal Tierra Blanca, no es un pilar de liberación totalitario del oprimido en cuestión, el desnudar la situación es un paso relevante para superar dicho bache en el camino, desde que se emplee una lucha de corte político por la transformación de las condiciones actuales vividas (Freire, 2002).

La ventana de mi casa sesión 2

Siendo la primera semana del mes de junio se propone el objetivo general “Reconocer la biodiversidad presente en el Humedal Tierra Blanca en el marco de la apropiación del territorio.”

El taller es titulado: la ventana de mi casa, todo con el fin de resaltar el contexto inmediato de los jóvenes pertenecientes a la Fundación el Remanente, tal y como se evidencia en la figura 18, hay casas que pertenecen a conjuntos residenciales en modalidad multifamiliar. Sin embargo, también se nota el contraste con las casas improvisadas en modalidad de invasión sobre el cuerpo de agua.

Muchas de esas casas son hechas con relleno sanitario y material reutilizable que atentan contra la salud humana, el daño ambiental en el recurso hídrico ocasionado por la invasión a la zona de ronda del humedal, presenta una amenaza ambiental grave, pues su alto índice de basuras y aguas residuales en el espejo de agua afectan el equilibrio ambiental, la afectación es significativa pues el avance de las construcciones improvisadas, el riesgo de destrucción es inminente sin mencionar los problemas de salubridad debido al desbordamiento de aguas negras CAR (2013).

Figura 19.

Espejo de agua Humedal Tierra Blanca Conecta el barrio Villa Carola con Villa Sofía



Fuente: Elaboración propia

Como no hay documentos actuales que expongan las problemáticas del Humedal Tierra Blanca, se evidencia que los efectos contaminantes narrados desde 2013 por la Corporación Autónoma Regional son vigentes y de hecho van en crecimiento, aún más con la migración de población venezolana a todos los sectores populares del territorio nacional. El municipio de Soacha alberga una gran cantidad de extranjeros y migrantes de otras zonas del país, según un artículo titulado: *Creemos que en Soacha puede haber más de 30.000 venezolanos* (El tiempo, 2020). Se contrasta con los datos de visita de la Fundación el Remanente a distintos hogares que habitan el Barrio Ducales y el aumento de la población local que por motivos económicos se ha desplazado a la periferia del barrio, invadiendo linderos del humedal.

Dentro del componente de implementación de la sesión 2, se establecen parámetros para identificar diferentes especies presentes al interior del ecosistema. Sobresale la rana sabanera, tal y como se evidencia en los resultados de la fase 1. Sin embargo, especies registradas en 2004 con una tasa de alta de vulnerabilidad y con amenaza de desaparecer en el Humedal Tierra Blanca, no tienen visualización hasta la fecha como el curí. Salazar (2004) menciona la preservación de los ecosistemas y las especies que habitan dicho espacio, como una responsabilidad comunal en

el marco de la conservación y la protección por la vida. Los jóvenes asistentes analizan con determinación los datos socializados y la visualización de un video, sumado de los datos consignados en el artículo de Salazar, expresan que nunca han visto un roedor de dichas dimensiones, pero si el incremento de ratas que podrían afectar a la comunidad en cuanto a su salud. También se les hace interesante conocer la diversidad de anfibios y ranas presentes en el humedal, se destaca que tres de los participantes pueden tener interacción con el ecosistema y sienten responsabilidad de conservar un espacio ecológico que potencia las habilidades investigativas en cuanto al reconocimiento de su contexto

Se finaliza la sesión haciendo el proceso de reflexión por medio de la socialización de una situación basada en la teoría ABP, ver anexo 12. Para Morales y Landa (2004) el propósito de entender los problemas que rodean un contexto, los estudiantes identifican la solución pertinente para resolver el problema planteado, el problema de los ejercicios en el APB se convierte en el foco para la integración de muchas disciplinas que convergen cuando se entiende la realidad, nace así una nueva información que es asociada con problemáticas presentes, que en el futuro servirán para resolver posibles problemáticas emergentes. Debido a la importancia de su recepción en dicho taller se plantea una situación del cotidiano donde ellos plantean la solución con base en lo aprendido hasta la fecha, seguido a ello se implementa la autoevaluación. La sesión se programa para que tenga una duración de un hora y diez minutos, a lo cual hay un pequeño desfase de tiempo de 10 minutos, debido a la disposición de ingreso de los jóvenes a la reunión virtual.

Pongámonos las gafas

Para la finalización del ciclo de implementación se actividades contenidas en la SEA se propone una visita al uno de los laboratorios de química de la UPN. El objetivo general se centra en explorar el escenario “laboratorio de química” de la Universidad Pedagógica Nacional, con el fin de establecer una perspectiva comparativa con el Humedal Tierra Blanca. Se reconoce la importancia de la enseñanza en espacios no convencionales para el proceso de aprendizaje, lo cual implica traspasar barreras que en el espacio convencional con el fin de generar un nuevo paradigma que permita a los docentes construir una postura reflexiva y ética, frente a la formación de sus estudiantes, es por ello que se resalta la importancia que tiene para ofrecer impartir una clase en un espacio no convencional, permite una construcción de una perspectiva social transformadora, tal y como lo planteaba Freire frente al desarrollo de un discurso que libere a los estudiantes en cuanto a su manera de pensar Peleteiro (2009).

Figura 20.

Visita a las instalaciones de la UPN. Laboratorio de química. (Edición artística).



Fuente: Elaboración propia

En la práctica de laboratorio se analizan muestras de agua, que se recolectan en diferentes puntos del humedal, en las horas de la noche del día anterior, muestras que se toman de cuatro barrios diferentes, conocidos por cada uno de ellos, se establece una ruta para que se trabaje en el laboratorio en compañía del investigador y un laboratorista del departamento de química, solo una persona de los que se convocaron conoce la UPN pero no los laboratorios. Las prácticas de laboratorio le permiten a los estudiantes la posibilidad de comprender como se construye el conocimiento dentro de una comunidad científica, como se desarrolla el trabajo de un científico en relación con la sociedad y la cultura, dichas prácticas se transforman en un eje fundamental para la formación de los estudiantes, se rompe el paradigma de que el acceso a la ciencia es clasificado y sectorizado y que tiene solo intereses de corte político, social y económico (López y Tamayo, 2012). Es por ello que se seleccionan una serie de parámetros de análisis como oxígeno disuelto, acidez, hierro, pH y alcalinidad,

Se dispone un espacio no conocido, poco convencional para ellos y con las herramientas necesarias para construir una perspectiva de análisis en el marco del desarrollo de las habilidades investigativas, se hace entrega de una guía digitalizada para que se conozca con mayor profundidad la práctica a realizar, se utilizan kits para la determinación de Hierro, pH, Oxígeno, acidez y alcalinidad, se eligen estos parámetros ya que según Jhonson (1980) son los más comunes en muestras de agua, sobre todo cuando se aplican técnicas sencillas, también parámetros de análisis como el oxígeno disuelto, acidez y presencia de hierro son comunes en estudios de aguas residuales. Cada una de estas técnicas se aplicó con todas las muestras para hacer un comparativo de las mismas. A continuación, se hace un breve recuento sobre la

presencia y determinación de dichos componentes y su importancia en el campo de la limnología, todo en pro del análisis hídrico básico del Humedal Tierra Blanca en cuatro puntos estratégicos. La tabla que se muestra a continuación data las cuatro zonas de recolección de muestras con los diferentes resultados de los análisis en el laboratorio de la UPN, presenta una escala valorativa de tres categorías de orden ascendente para determinar el nivel de contaminación del agua, donde 1 es bajo, 2 es medio y 3 es alto, luego cada uno de los parámetros de análisis se aborda con mayor profundidad.

Tabla 9

Muestras de agua de cuatro zonas exploradas

	Tipo de prueba											
	Hierro			pH			Oxígeno disuelto			Acidez y alcalinidad		
Barrio	Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
Ducales												
Compartir												
Parque Campestre												
Némesis												
	1	2	3									

Fuente: Elaboración propia

Hierro

Para la identificación de hierro en las muestras de agua se utiliza Kit de Prueba para Hierro Rango Medio con Checker Disc, con el cual se determina la presencia de este metal, La concentración de hierro en el agua requiere ser monitoreada, se evidencia en el agua de manera natural, pero en bajas concentraciones, en niveles altos se torna peligroso para la salud humana, en el agua de consumo diario, debe ser monitoreado para evitar efectos de contaminación en

aguas residuales Hanna instruments (2022). Se encuentra que la coloración del agua se torna rojiza, lo cual para McFarland y Dozier (2001) es un indicador de la presencia de hierro en el agua, lo cual provoca que el fluido no sea potable y por lo tanto tenga presencia de agentes químicos que pueden ser tóxicos para la salud humana en grandes concentraciones.

Figura 21.

Kit para la identificación de hierro.



Fuente: Elaboración propia

La extracción de muestras de agua no presenta coloración por la presencia de hierro, pero puede cambiar su coloración a un tono rojo oscuro al tener exposición con el aire, debido al hierro disuelto que entra en contacto con el oxígeno, parece ser inofensivo pero los problemas con el hierro incrementan si su presencia está en el suelo como compuestos férricos insolubles, las concentraciones de hierro son bajas en aguas residuales pero no deben ignorarse al haber presencia de grandes industrias alrededor que no tengan un buen manejo de sus desechos, el aumento de metales en el agua puede ser perjudicial para la salud humana Sánchez (2011). Se evidencia presencia de hierro por el patrón de color en el instrumento.

pH

Seguido a ello se genera la prueba de pH por medio de una técnica clásica de color, con papel indicador y en comparativo con una escala que está en el laboratorio. Los análisis de pH permiten reducir la capacidad corrosiva del agua por medio de su identificación y posterior tratamiento, siendo esta una técnica muy común debido a su fácil aplicación y bajo costo se utiliza generalmente como un primer filtro de análisis (Bueno, Torres y Delgado, 2014). Dentro del análisis realizado a las muestras de agua el pH se ubica en 5, lo cual indica según Vásquez y Rojas (2016) que la calidad del agua residual está asociada a la presencia de lixiviados, presencia de alimentos en proceso de descomposición y si bien no presenta rangos de fluidos industriales no es la calidad óptima para el consumo. Lo cual concuerda con los vertederos identificados en las visitas donde se evidencian desperdicios de comida.

Figura 22.

Kit para la identificación de pH.



Fuente: Elaboración propia

Oxígeno disuelto

La determinación de oxígeno en un cuerpo de agua muestra la calidad de consumo, así como su calidad de nutrientes para la supervivencia de las especies. Como las aguas presentes en un

humedal son bastante vulnerables a la contaminación, por ser un vertedero tradicional, esta técnica es utilizada con regularidad. Dentro de los efectos negativos están los bajos niveles de la calidad del agua, la elevación del pH que a futuro provocaría la desaparición de especies (Raffo y Ruíz, 2014), lo cual se corrobora con la disminución de especies, evidenciada en los recorridos hechos al interior del humedal (figura 19).

Se concluye con esta práctica de laboratorio que las muestras recolectadas en los diferentes puntos, presentan una baja concentración de oxígeno, por lo tanto, la calidad del agua es baja. Según Peña (2007) el nivel de oxígeno disuelto puede ser un indicador de lo contaminada que pueda estar el agua y cómo podría dar soporte a los organismos vegetales y animales, si los niveles son altos la calidad del agua es buena, pero si esos niveles son bajos, no se puede garantizar la supervivencia de ciertos organismos como peces.

Figura 23.

Kit para la identificación de Oxígeno disuelto en agua.



Fuente: Elaboración propia

Acidez y alcalinidad

Se utiliza el kit de rango para acidez y el kit de identificación de alcalinidad, suministrados por el laboratorio de química de la Universidad Pedagógica Nacional. Con el uso de indicadores como

la fenolftaleína, azul de bromofenol puede determinarse la presencia de ácidos fuertes en un medio acuoso, se evidencia que dicho kit tiene la particularidad de fácil acceso y uso, contiene un instructivo en dos idiomas para la comodidad del usuario y según el catálogo de la marca para unas 100 pruebas Hanna instruments (2022). Tal y como se evidencia en la muestra de pH, se determina que los niveles de acidez del agua son muy altos. Si la muestra tiene un pH menor que 5.5 o mayor que 6 el agua es muy ácida, por lo tanto es imposible que la vida de peces y otros organismos pueda continuar en ese espacio de agua determinado, por lo que se contrasta con la técnica utilizada en el laboratorio Aguamarket (2005).

Figura 24.

Kit para la identificación de alcalinidad (derecha) y acidez (izquierda).



Fuente: Elaboración propia

La visita a las instalaciones de la UPN se presenta en un tiempo de 2 horas y al final se plantea un pequeño recorrido por toda la facultad de ciencia y tecnología, a su vez por la casita de biología y las instalaciones de la Universidad Pedagógica Nacional. La tabla 10 es un compilado de la sistematización del instrumento: Rúbrica de evaluación (laboratorio-salpicados) (anexo 11).

Tabla 10.*Porcentajes de respuesta. Instrumento autoevaluación.*

ASPECTOS A EVALUAR	Sesión 1			Sesión 2			Sesión 3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	Porcentaje			Porcentaje			Porcentaje		
Adquiero responsabilidad en el desarrollo de las actividades propuestas en las asignaturas.	70	0	30	20	50	30	10	70	20
Soy constante y cumplido(a).	70	30	0	0	50	50	20	30	50
Me intereso en participar y aportar a las sesiones.	30	50	20	20	30	50	10	20	70
Calidad en la realización de actividades.	20	80	0	50	30	2	30	10	60
Preocupación por ir más allá de lo que me plantea el investigador.	50	40	10	80	20	0	0	20	80
Siento identidad con los temas tratados en el proceso explicativo.	0	0	100	0	70	30	10	60	30
Atención y respeto a la palabra tanto en la explicación del docente como en las intervenciones de mis compañeros.	0	50	50	40	30	30	40	40	20
Responsabilidad frente a las normas de la clase (reglas del juego).	30	50	20	10	50	40	10	80	10
Cumplo con los objetivos que se plantean en cada una de las sesiones.	0	50	50	0	80	20	20	50	30
Formulo preguntas para resolver mis dudas y poder aprender más.	30	50	20	20	50	30	0	50	50

Fuente: Elaboración propia

Hay una división por colores para identificar cada sesión, empezando por la visita al laboratorio de la UPN, con el fin de realizar las pruebas básicas con las muestras de agua, seguido de la sesión de emproblema2 donde se identifican las diferentes posturas de los estudiantes frente a las problemáticas del humedal y por último, la identificación de la biodiversidad presente y como esta ha sido afectada por la intervención humana. Se inicia la interpretación con los ítems que requieren refuerzo en cuanto al desarrollo de habilidades investigativas como la calidad de realización de las actividades y la preocupación por ir más allá de las expectativas planteadas en el curso, las cuales presentan una mejoría al avanzar las sesiones empezando por un 50% de falta de compromiso evidenciado en la casilla 1 y terminando en su mayoría con un promedio del 50% al 80% en cuanto al interés que muestra un grado de compromiso más elevado frente a las habilidades investigativas a desarrollar.

Como se evidencia en la tabla 19. En la autoevaluación de las tres sesiones implementadas, hay variaciones entre los porcentajes, presentando mejorías en los ítems del instrumento las cuales van en un rango de 50 a 80% de aceptación, en comparativa con la primera sesión, lo que revela que a medida que se avanza en el proceso las capacidades de los estudiantes van acoplándose con

el desarrollo de habilidades investigativas. Los ítems que presentan mayor grado de interés y evaluación positiva, son los relacionados con la identidad frente a la identificación de las problemáticas, en comparación con el ítem de responsabilidad autónoma frente al ejercicio que se ejecuta.

Se evidencia un avance en la formulación de preguntas por parte del grupo seleccionado, esto es positivo debido a la importancia que conlleva plantear situaciones para resolver problemas. La mejoría desde la aplicación de la primera sesión a la última con relación a la participación pasando de un 70 % de negatividad en la recepción, a un 50 % en la casilla 3, resalta la manera respetuosa en que los jóvenes se proponen cumplir con la meta propuesta para cada sesión.

Fase 3 Validación y análisis

Llegando a la recta final de este proceso de investigación, se apuesta por la interpretación de la implementación de talleres, salidas, charlas e instrumentos que sirven para desarrollar habilidades investigativas, es por ello que en este apartado se dedican unas breves líneas para describir aquello que se identifica en cada joven participante del proyecto, con el fin de resaltar lo proyectado en el objetivo específico tres, reconociendo dichas habilidades para la construcción del conocimiento.

¿Por qué dinamizar comunidades de aprendizaje?

En esta sección se toma como referente la teoría de comunidades de aprendizaje, con la cual se generan espacios de comunicación entre los participantes del estudio. Para ello, se convoca al grupo de jóvenes en diferentes espacios con el fin de propiciar lo que se conoce como aprendizaje dialógico, puesto que trabajar en comunidades de aprendizaje permite colaborar en la

superación de desigualdades educativas en los estudiantes que a la postre generan ciertos desaciertos sociales, en este caso, los jóvenes de la Fundación el Remanente experimentan en su contexto inmediato, problemáticas de corte ambiental, cultural, emocional y educativo, es necesario conocer la postura de cada sujeto para que se pueda construir sociedad con un conocimiento para todos, el cuál es el propósito principal de las CA (Elboj y Oliver, 2003) por tal razón, se utiliza esta postura para que se convoque a la comunidad en torno a un tema en común, en este caso la relación entre la sociedad y el ecosistema teniendo como propósito el desarrollo de habilidades de investigación para la comprensión de dicho contexto. Cada implementación de la secuencia de enseñanza y aprendizaje y las charlas que refuerzan dichas actividades tienen como propósito fortalecer el conocimiento de los estudiantes de carreras ajenas al campo químico y biológico frente a su realidad inmediata.

Por tal razón, se usan comunidades de aprendizaje, son como un proyecto de transformación de los centros educativos convencionales que potencia las habilidades de los estudiantes subsanando el fracaso escolar y eliminando conflictos por medio de la resolución de problemas, a partir de preguntas orientadoras, involucrando el trabajo en equipo para que se propicie el aprendizaje dialógico, donde se gesta la discusión igualitaria y el planteamiento pedagógico como eje central de la comunidad fortaleciendo el campo social, educativo y cultural (Hernández, Jiménez y Araiza, 2015) en ese marco se utiliza esta postura para que se escuchen las diferentes perspectivas de los jóvenes de la Fundación el Remanente, en cada una de las intervenciones que se hacen, la reflexión nace cuando se establecen parámetros de colaboración y participación Aguado(2005). Cada uno de los miembros de la ONG cuenta con una historia de vida diferente pero que converge en un solo punto y es el contexto de su barrio y el ecosistema, dicha convergencia es un proceso de interacciones, de igual manera que los sistemas en el cuerpo

interactúan para dar respuesta al equilibrio de una ruta metabólica, la interacción es sumamente relevante en medio de la del aprendizaje dialógico y es utilizado en este proyecto, ya que es definido como el producto de las interacciones que produce el dialogo igualitario entre los miembros de una comunidad, un diálogo donde diferentes personas aportan argumentos frente a un contexto determinado para llegar a consensos partiendo de lo que se tiene para lo que se quiere (Elboj,2006). Dichas soluciones se relacionan con el cambio de perspectiva de la comunidad en cuanto al imaginario del Humedal Tierra Blanca y la relación con la sociedad.

Figura 25.

Interacción de los miembros del grupo en el intermedio de la implementación del protocolo de aguas.



Fuente: Elaboración propia

Otro parámetro que se tiene en cuenta para utilizar la postura de comunidades de aprendizaje, es la secuencia lógica para recolectar información y analizarla, se utilizan instrumentos como encuestas y entrevistas, se hace uso del ejercicio de la observación participante y no participante, también el uso de cuadernos de campo y diarios de campo, establecimiento de grupos focales y la interpretación de información a partir de triangulaciones de posturas por categorías (Hernández, Jiménez y Araiza, 2015). Por eso las CA fungen como trampolín a la implementación de instrumentos como el diario de campo y el análisis por categorías en esta

recta final del proceso investigativo, esta investigación hace uso de instrumentos como el cuaderno de campo para registrar todos los acontecimientos de las tres sesiones de talleres contenidos en la SEA y las sesiones de charlas por parte de los invitados y el investigador, todo para que sea analizado a profundidad en categorías.

En las instituciones educativas se debe propiciar la política del trabajo en equipo, todo en pro del desarrollo de habilidades investigativas, por ejemplo en el ejercicio de la observación, la cual tiene una aplicación directa en los procesos de lectura y escritura. El trabajo en equipo estimula procesos de comunicación, el manejo de diferentes situaciones y conflictos, para construir una perspectiva diferente frente a los procesos de aprendizaje y así gestar la reflexión y la indagación de las problemáticas en diferentes contextos (Pérez, Bustamante y Maldonado, 2009). Esto es importante porque el trabajo colaborativo que se evidencia en el grupo de trabajo, es esencial para el desarrollo de la indagación. En este apartado, se discute a mano de análisis de categorías dichas interacciones que emergen en medio de cada actividad en pro del desarrollo de habilidades investigativas. En el apartado de análisis por categorías se evidencia la participación de los jóvenes y la respectiva reflexión.

Comparativo de escenarios

Para el comparativo entre los dos espacios de aprendizaje (Humedal y laboratorios), se tiene en cuenta su relevancia en el proceso de investigación. Por lo tanto, se denota la habilidad investigativa derivada de la categorización del instrumento de evocación (tabla 7). La selección de habilidades como la observación, la problematización y el análisis, van de la mano con la propuesta metodológica, en un espacio no convencional en el que se abren posibilidades amplias para el ejercicio rico en contenido y experiencias con las nuevas generaciones (Rodríguez, 2020).

Humedal Tierra Blanca

La experiencia al interior del humedal es significativa, el ecosistema lo conocen los jóvenes desde que tiene uso de razón, muchos son oriundos del municipio de Soacha y específicamente del barrio Ducales, al igual que sus padres y abuelos. Por lo tanto, se ha convertido en parte de su historia y el imaginario colectivo, el humedal se presta ahora como un escenario de aprendizaje, siendo un espacio diferente a las aulas convencionales en las que se imparten clase. Para Jiménez (2005), la enseñanza de la ecología tomando como punto de partida los ecosistemas de transición, como los humedales, se convierte en una posibilidad de aprendizaje, teniendo en cuenta que es posible complementar procesos a través de Ambientes Virtuales de Aprendizaje.

Figura 26.

Intervención gubernamental CAR y Alcaldía de Soacha



Fuente: Elaboración propia

Lambertínez menciona que la última vez que hubo intervención por parte de estas entidades en el humedal fue en 2018, con grandes esperanzas ya que se hacían jornadas de reforestación y al

mismo tiempo de recolección de basuras para mitigar el efecto contaminante, pero desafortunadamente no se dio continuidad debido a la pandemia desde 2020. Hasta hace un año se establecieron diferentes rutas de acceso al humedal, con el fin de hacer una intervención hidrogeomorfológica. La figura 26 muestra dichas intervenciones, la máquina de color verde es una draga anfibia multipropósito, con un acceso de intervención de hasta seis metros de profundidad, es automatizada y su desplazamiento mecánico facilita el acceso al cuerpo de agua, tiene una operación inteligente independiente, puede descargar los filtros a casi 2 kilómetros de la intervención. Por otro lado, dentro de las aplicaciones ambientales, esta máquina sirve para la prevención de inundaciones y remoción de basuras y vegetación invasiva, incluso tiene aplicaciones de construcción en sectores acuáticos.

Es importante reconocer que si bien no hay registros escritos de investigaciones vigentes, se evidencia que hay intervenciones por parte de entes gubernamentales, lo cual es un factor positivo que muestra avance frente a las diferentes dinámicas de contaminación, también es un pilar fundamental que sirve como punto de partida para que se gesten futuras investigaciones frente a la recuperación del cuerpo de agua, el aumento de la biodiversidad local y el mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes aledaños al humedal.

La complejidad de los problemas ambientales es un tema que compete a todos, no se pueden abordar con la relevancia científica de una sola disciplina, por esto gran parte del descubrimiento de las causas y efectos de la actividad humana en los ecosistemas, parte del estudio de factores sociales que intervienen en el ecosistema, todo con el fin de proporcionar una visión integradora frente a los cambios en los fenómenos ambientales (Fernández y Jiménez, 1995).

Laboratorio de química

En el mes de mayo se realiza la visita a las instalaciones de la UPN, como ejercicio de reconocimiento social, ya que la Universidad Pedagógica Nacional, es pilar fundamental en la formación de maestros. Por otro lado, se establece un acercamiento al escenario de los laboratorios del departamento de química, con el fin de fomentar el explicar, el describir y el analizar fenómenos observables (Salcedo y García, 1995). Bajo esta perspectiva, los experimentos que se realizan en espacios de laboratorio se convierten en una herramienta valiosa para la comunidad estudiantil, ya que permiten comprobar conjeturas, predicciones e hipótesis (Salcedo, Villarreal, Zapata, Rivera, Colmenares y Moreno, 2005).

Figura 27.

Práctica de laboratorio.



Fuente: Elaboración propia

La relación entre la educación en química y la educación en biología se hace presente, pues si bien el agua es objeto de estudio de ambas disciplinas, emergen posturas propias de la didáctica de las ciencias, como metateoría, complejizando la dinámica del aula (Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2002; Krüger y Upmeier, 2010).

El trabajo de formación científica en espacios como laboratorios o aulas de clase, exige el dominio de conocimientos teóricos y metodológicos que apuntan a la comprensión de teorías, conceptos y modelos, pero también de su historia, filosofía y epistemología (Hodson, 1992). Por otro lado, según Mayer (2007) hay un esquema de modelos de competencias de métodos científicos que tiene que ver estrictamente con la obtención de conocimiento, algo que se denomina desarrollo del pensamiento científico, también las características de la enseñanza de la ciencia van de la mano con la investigación científica y aportan al desarrollo de la comprensión de la realidad. Es interesante conocer las perspectivas de los jóvenes en el entorno de la Universidad, puesto que se acercan a un conocimiento más estructurado y por ende los lleva a la reflexión, en cuanto las pruebas de agua no eran las más favorables, ni para el uso cotidiano, al no ser potable, algo que deducían por las características físicas del humedal, su color, olor, aroma y la identificación de diferentes maneras de impacto negativo en el ecosistema de transición. Sin embargo, al visualizar una serie de técnicas de laboratorio para comprobar las teorías que presentaban en su imaginario, se evidencia que hay más credibilidad frente a sus posturas y al mismo tiempo se establece un punto de argumentación, para que se generen soluciones a dichas problemáticas con un fundamento de corte científico.

Ciclo de charlas SEA

Para realizar un refuerzo en el ciclo de aplicaciones de la SEA se proponen dos charlas frente a la comprensión a profundidad de los temas abordados en los talleres contenidos en la secuencia de enseñanza y aprendizaje, dichas charlas tienen relación con el componente científico (Biología y química) y el componente educativo (desarrollo de habilidades investigativas). Es por ello que se hace necesario explorar posibilidades en donde los aprendizajes construidos en la implementación de la SEA gestan nuevas estrategias para la comprensión de la realidad.

Cabe resaltar que las charlas son abordadas por dos expertas en el campo educativo y en el campo de la enseñanza de las ciencias naturales, explícitamente con el área de biología y el área de química, se ampara una de las charlas en la exploración, identificación y potencializarían de habilidades investigativas en torno a las problemáticas del Humedal Tierra Blanca, con la temática de la película el lorax, la cual se pide al grupo de trabajo visualicen con antelación, la charla lleva como título “WHY THE LORAX WAS RIGHT?” o ¿Por qué el Lorax tenía razón?. Por otro lado se propone una charla que se enfoca en la importancia de la biodiversidad, teniendo como amparo el componente químico y el componente ambiental, el eje central de la charla es resaltar la importancia de los anfibios presentes en el humedal y su relación con los factores fisicoquímicos presentes en el ecosistema, es así que lleva a cabo con éxito cada implementación, todo lo que sucede es anotado en el formato de diario de campo elaborado por el investigador (ver anexo 10).

Figura 28.

Publicidad de charlas.



Fuente: Elaboración propia

Se utilizan diseños que sean llamativos para los jóvenes y así tengan una participación activa en el momento donde se implementa la charla, todo se planea con ocho días de anterioridad avisando tanto al experto invitado como a los asistentes a la charla, todo es propuesto para ejecutarse vía internet por medio de la plataforma meet. Las charlas se establecieron en las horas de la noche durante el mes de agosto teniendo en cuenta el horario de los participantes tanto de los invitados como de los jóvenes de la fundación, cabe resaltar que el tiempo de ejecución de cada sesión tiene un tiempo de una hora los días miércoles por decisión unánime, se tienen en cuenta los conocimientos previos y las charlas tienen un enfoque de participación más que de adquisición de información. Se abre un espacio al inicio en la mitad y al finalizar cada charla, donde se realizan preguntas orientadoras relacionadas al espacio compartido, la participación se hace evidente cuando se evidencia la reflexión de los estudiantes frente a los temas expuestos, se entrega la matriz de evaluación para que se realice el respectivo sondeo de lo aprendido en el espacio de aprendizaje.

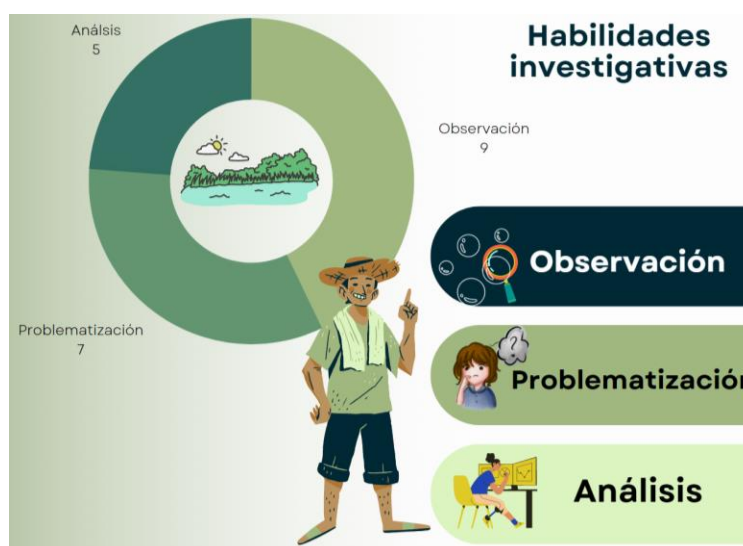
Análisis por categorías

Para analizar a profundidad las posturas, imaginarios, conceptos, entre otros de los participantes en la investigación, se propone un análisis de categorías. Romero (2005) menciona que son diferentes valores o alternativas para poder clasificar, conceptualizar o abordar un análisis en una investigación. En este apartado, se hace uso del diario de campo, el cual se utiliza para todas las implementaciones, las tres sesiones de la unidad didáctica y las dos charlas dadas por los invitados, también se hace uso de la rúbrica de validación por cada una de los talleres de la SEA, para el respectivo análisis de categorías se establecen las siguientes: *observación*, *problematización*, *análisis*, con el fin de dar una triangulación de perspectivas y conceptos.

Según Martínez y Márquez (2014) en el desarrollo de habilidades investigativas, es necesario para identificar problemas y asimismo dar respuesta a cada una de ellas, puesto que se presentan criterios que hacen una interrelación entre la formación y desarrollo intelectual de los estudiantes, teniendo como eje transversal la investigación, de esta manera se desarrolla el análisis por categorías a la luz de los instrumentos implementados, a continuación se muestra cada una de las categorías con su respectivo análisis.

Figura 29

Desarrollo de habilidades investigativas por joven.



Fuente: Elaboración propia

Tal y como se menciona, se han seleccionado tres habilidades investigativas que se trabajaron con los jóvenes de la Fundación el Remanente, la gráfica de anillos distribuida por colores que se puede observar en la figura 29 muestra la cantidad de estudiantes que han desarrollado habilidades como la observación, problematización y análisis. A continuación, se muestra un análisis por cada una de ellas a profundidad.

Observación

Las tres implementaciones tienen un componente primordial y es el enganche por medio de piezas visuales de corte digital, también la minuciosidad por dar prioridad a los pequeños detalles, todo con el fin de establecer un hilo conductual frente al desarrollo de la habilidad investigativa de la observación. Díaz (2011) plantea que la observación es necesaria para comprender el contexto, a su vez es sistemática, deliberada y específica, de esta manera presenta un enfoque de mayor riqueza en cuanto a la recolección de información. Los registros del diario de campo, muestra que la observación de su contexto es enriquecida a partir de la socialización del contenido de cada sesión, pues ellos mencionan que es una herramienta más para que puedan apropiarse de su contexto ambiental, social y cultural.

Para el desarrollo de esta investigación se hizo necesario establecer parámetros que sean consecutivos, es decir que tengan un hilo conductor en el desarrollo de la propuesta dichos parámetros están enmarcados intrínsecamente con la observación. Para Rekalde y Macazaga (2014) se puede evidenciar la observación participante y no participante, por un lado la que se relaciona con la interacción con los actores de un escenario y la segunda ola que permite una perspectiva donde se cohibe la participación pero con un carácter de análisis, ambas sirven para analizar contextos inmediatos, por ejemplo en la visita a la Universidad Pedagógica Nacional, la habilidad de la observación fue sumamente relevante, cada prueba de análisis aplicada requiere que se observen cambios, según el cuaderno de campo se evidencia que los cambios que se evidenciaban en las diferentes técnicas de análisis de aguas, se torna interesante y nueva para los participantes ya que nunca antes lo habían realizado.

Por otro lado, la observación es una habilidad que tiene un corte interactivo, está relacionada con la participación activa de los sujetos. Según Rodríguez, Gil y García (1996) la observación es necesaria para que los acontecimientos objeto de indagación por parte del investigador, con el fin de obtener información relevante del contexto que le rodea, tiende a identificar problemáticas y a construir un “filtro” para la información con el fin de clasificar y categorizar conocimiento que pueda ser útil en el futuro, incluso donde se involucra el componente afectivo, lo cual se contrasta con cada una de las intervenciones de la SEA, al final de cada momento en el intermedio y en los momentos donde se pregunta abiertamente se hacen apreciaciones bastante puntuales, lo cual hace una diferencia entre la observación de todo lo que se propone y un simple vistazo.

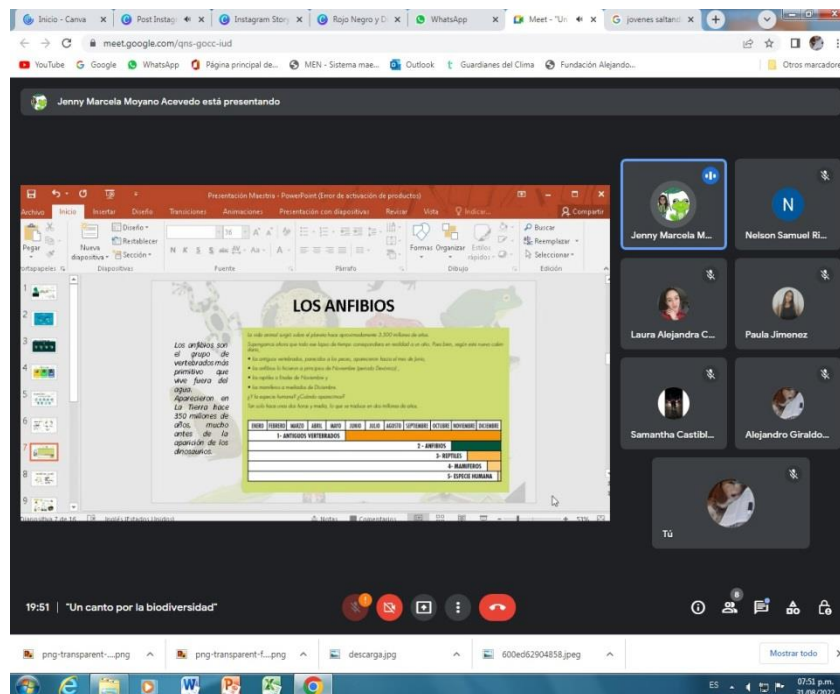
Para esta investigación se utiliza el énfasis de la interpretación como paradigma primario, en ese orden de ideas, la implementación de las sesiones tiene como finalidad establecer un ejercicio de potencialización de habilidades investigativas en los jóvenes, el desarrollo de la observación se establece mediante el análisis del contexto, algo que por naturaleza han ejercido los jóvenes ya que es su contexto inmediato, pero brindar herramientas para el desarrollo de las mismas se torna interesante. Así la observación constituye un conocimiento práctico y fundamental, que puede acercar a los sujetos a procesos de introspección y por lo tanto clasificación de objetos de estudio en todo el proceso de investigación, entonces la observación se convierte en un facilitador para la interpretación de la realidad y así se generen posturas que llevan a la problematización en el desarrollo de destrezas cognitivas y racionales que van de la mano con el plano emocional y personal (Macazaga y Rekalde, 2005).

Se resalta la participación de los jóvenes frente a la belleza del humedal por encima del colectivo simplificado de los demás miembros de su zona comunal, lo cual se convierte en una

característica investigativa primordial como la observación, ya que no es solo ver la destrucción del ecosistema sino observar para problematizar y luego para analizar, los participantes de una investigación pueden encontrar necesidad de unir el conocimiento con la acción como una estrategia investigativa (Carr y Kemmins, 1988).

Figura 30

Un canto por la diversidad, charla de apoyo.



Fuente: Elaboración propia.

En el ejercicio de la observación para la problematización se evidencia que en todas las intervenciones emerge la habilidad investigativa, tanto en los escenarios de interacción personal, como la visita la universidad como en la visita al humedal la cual funge como base principal con la que parte el desarrollo de esta habilidad, observar el deterioro del ecosistema debido a la actividad antrópica sirvió como precursor para el desarrollo de la habilidad de observación, a medida que avanzan las etapas investigativas se evidencia que cada uno de los jóvenes de la

fundación el Remanente potencia la observación no solo por la evidencia del 90% en cuanto a las aplicaciones sino por los efectos de su percepción y relación con el entorno, a diferencia de sujetos externos al cuerpo de agua o a las problemáticas vividas en los barrios aledaños, los jóvenes con el pasar de los años observan dichas situaciones, las cuales les llevan a una observación más objetiva de cada arista mencionada, también la interacción en cada una de las charlas realizadas para esta investigación, de los diez participantes solo una persona no ha desarrollado esta habilidad en su totalidad, aun así la destreza de cada uno por observar el estado actual del Humedal Tierra Blanca, las pruebas de agua y la exploración al contexto inmediato, por ejemplo, en la sesión la ventana de mi casa que pertenece al grupo SEA, reforzada por la charla “un canto por la diversidad, se hace énfasis en el reconocimiento y apropiación del barrio Ducales, en las horas de la noche, se suele oír el sonido del canto de las ranas, como las que se pudieron observar en la toma de muestras y de las cuales hay evidencias en la figura 12. Sin embargo, en la charla presentada por la profesional Jenny Moyano, egresada de la UPN y Master en educación, hace hincapié, en que a pesar de los altos índices de delincuencia del barrio, aun así se pueden conseguir cambios a partir de los que es el estudio de la biodiversidad (figura 30). Cabe resaltar que el barrio Ducales cuenta con tres fundaciones que ayuda a jóvenes en condiciones de rehabilitación y desintoxicación de consumo de psicoactivos, sumado a ella, se encuentra la Fundación el Remanente que tiene un énfasis de corte educativo, social y de aprovechamiento del tiempo libre, de esta manera se busca mitigar el impacto que es notorio en el contexto inmediato del barrio, el análisis sociomambiental se presta para hacer un ensamble entre las problemáticas sociales y las ambientales para generar una solución que porte al crecimiento intelectual y cultural, la figura 31 muestra que un 90 %de la población presenta el

desarrollo de la habilidad investigativa, se aclara que una de las participantes residió en el barrio por varios años pero desde hace tres años está vinculada en una localidad de Bogotá.

Figura 31

Gráfico de anillo, Habilidad investigativa “Observación”



Fuente: Elaboración propia

Problematización

Para esta categoría se hace necesario conocer la importancia del planteamiento de problemas en el proceso de investigación, cada uno de los jóvenes participantes tiene la habilidad de observación, por ejemplo en el laboratorio de aguas se presenta la oportunidad de describir microorganismos asociados al Humedal Tierra Blanca, los cuales sirven como bioindicadores de la calidad del agua, ellos descubren por medio de la observación la presencia de macroinvertebrados y a medida que avanza la práctica se despejan dudas, otro aspecto importante se evidencia en las visitas al humedal y la percepción del deterioro ambiental en el que se encuentra. Pero la observación requiere de otro componente y es la identificación de los problemas de un contexto inmediato, la formulación de preguntas y el posible planteamiento de hipótesis que puedan ser soluciones viables para lo que se evidencie en su escenario inmediato.

Problematizar requiere reconocer el paradigma en el que las personas asumen la realidad, pues para Kuhn (2005) un paradigma se evidencia en las realizaciones científicas y que son también universalmente reconocidas, que, durante cierto periodo de tiempo proporcionan modelos de problemas para comprender la realidad y por ende sus posibles soluciones, comprender un paradigma es una pieza fundamental para que se geste la reflexión sobre el contexto explorado.

La formulación de preguntas de investigación es importante para el cumplimiento de los objetivos planteados en una investigación, análisis de situaciones, proceso de observación, discusión de posibles resultados y las conclusiones a un tema específico, la importancia de la formulación de preguntas para el desarrollo de una propuesta de investigación se convierte en un elemento que aporta claridad a la percepción que se construye con el pasar del tiempo al interactuar con un determinado escenario (Sala y Arnau, 2014). A medida que avanza la investigación en cada una de las implementaciones se evidencia que el grupo focal formula preguntas, muchas son de corte reflexivo, emergen de la interacción con el otro y al mismo tiempo generan debate en cuanto a la identificación de las problemáticas alrededor del ecosistema (Arguedas, 2009). La problematización de la realidad en los sujetos está relacionada con el tipo de preguntas, teniendo en cuenta aspectos como la viabilidad de las preguntas, pertinencia, precisión y la ética que esta involucra, en la sesión emproblema2 donde se exploran las dinámicas de contaminación en contraste con la importancia del recurso hídrico, a lo que se responde de manera general como si fuese el unísono de un coro, “Estamos cansados de hablar con las personas y ellas no deseen cambiar” a lo cual en medio de las sesiones persiste la pregunta ¿Cómo podemos hacer para que las personas puedan cambiar su manera de pensar frente al exceso de contaminación, delincuencia y falta de intervención por los entes gubernamentales?. La pregunta es sumamente profunda, pero la respuesta no es inmediata, las

soluciones y cambios de paradigmas se gestan con el pasar del tiempo, Pero trayendo a colación la pregunta tres, ítem b. ¿Cómo convocar a los miembros de la comunidad para desarrollar proyectos ambientales? y el ítem c. ¿Cuál es su nivel de compromiso con el Humedal Tierra Blanca? (ver tabla 8).

Se evidencia el nivel de compromiso de los jóvenes frente al propósito de cambiar para bien, las dinámicas sociales de los habitantes de los diferentes barrios, por ejemplo, la habilidad investigativa “problematizar” es clave para dar profundidad a la observación, como se evidencia en la figura 32 el 70% de los participantes desarrolla esta habilidad, lo cual es una cifra alta y que es de gran utilidad para el propósito de la investigación ya que se han desarrollado habilidades investigativas en una población ajena a la ciencia pero con el compromiso social para ayudar a su comunidad, se les pedía observar una situación, por ejemplo en la implementación de la sesión “salpicados” llevada a cabo en las instalaciones de la Universidad Pedagógica Nacional, los jóvenes plantean la premisa del uso del agua, ellos evidencian que es utilizada de manera potable para uno de los colegios aledaños y que se contrasta con la información suministrada por el veedor Miguel Lambertínez en el proceso de caracterización del ecosistema, pero en el laboratorio se evidencia presencia de organismos que pueden ser patógenos como nematodos (ver figura 14). Para Mendoza de Graterol y Mendoza de Lorbes (2008) comprender un contexto bajo una perspectiva científica y social puede ayudar a entender por donde debería venir el cambio en las políticas gubernamentales, a fin de superar las situaciones que llevan al desfase de las instituciones con la realidad.

Figura 32

Gráfico de anillo, Habilidad investigativa “Problematización”



Fuente: Elaboración propia

Dentro de los registros del diario de campo y el instrumento que evalúa cada sesión de la SEA, se evidencia que los estudiantes asumen que cada charla les lleva a la reflexión por medio de la identificación de las problemáticas vigentes de su cotidiano, todo esto evidenciado en las charlas virtuales y la interacción de cada encuentro. Para Bauce, (2007) existe lo que se denomina como problema real, un acontecer del mundo que puede ser problemático, sin embargo este puede comprenderse de diferentes dimensiones, aristas o fragmentos de realidad que se relacionan entre sí, haciendo dicho problema amplio o complejo. Esto es significativo ya que para muchos agentes externos las problemáticas que se evidencian en los barrios aledaños y la comunidad del municipio de Soacha pueden ser cotidianas y normalizadas bajo lo que se conoce como las dinámicas de un contexto popular, pero realmente no es así, para un investigador que se

encuentra frente a una dinámica real, el observar, describir y analizar se encuentra en lo que es normal para los demás pero el nota que no es así, se deben pensar las posibles causas y consecuencias del problema y de esta manera considerar diversos factores que puedan llevar a soluciones evidentes

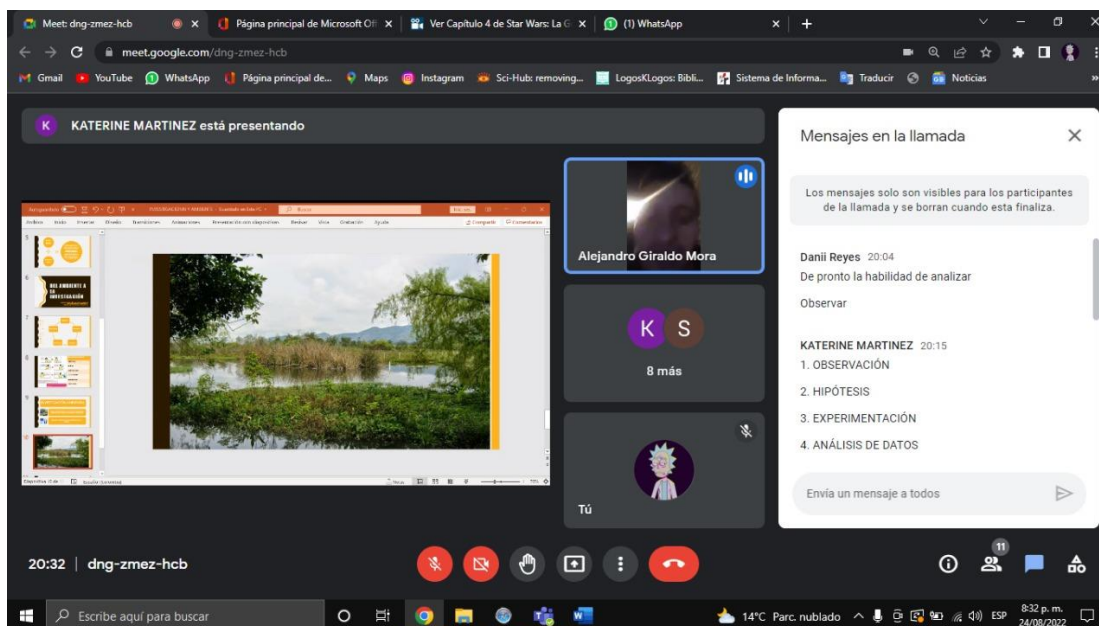
Por otro lado, en el acto de problematizar, formular preguntas e identificar un problema, existen posibles diferencias que son pasadas por alto. Según Arias (2020), entre los problemas reales de un contexto está el uso del lenguaje en la comunidad, ya que se evidencian conceptos relacionados con el cuerpo de agua como pichal, caño, entre otras. En comparación con la perspectiva de los jóvenes participantes con el instrumento de evocación, se puede afirmar que todos reconocían que el Humedal Tierra Blanca recuerda una cultura de apropiación del ecosistema local, evocando palabras como pura, potable o limpia.

Análisis

Para el desarrollo de la habilidad investigativa, se tuvo en cuenta la implementación del protocolo de aguas, desarrollado en el laboratorio de la Universidad Pedagógica Nacional, también la interpretación y respuestas de los problemas planteados por cada sesión (ver figura 28). Se hace uso de la interacción frente a las preguntas espontáneas que plantearon las dos invitadas, ya que se enfocaron en charlas asociadas al desarrollo de habilidades investigativas y el reconocimiento de la biodiversidad del Humedal Tierra Blanca. La figura 33 muestra la interacción en la charla ¿“why the lorax was righth?” donde los participantes apuntan al análisis del deterioro del humedal, haciéndolo visual por parte de la capacitadora invitada, lo cual es una muestra de la participación y el desarrollo de la habilidad de análisis, después de problematizar y observar el caso expuesto.

Figura 33

Implementación de charla ¿"Why the lorax was the righth?"



Fuente: Elaboración propia

El análisis de información para esta sección se muestra de una manera sistemática y como una categoría pertinente, el ensamble entre la educación en química con la lectura directa de las problemáticas sociales dan respuesta al propósito principal de la investigación propuesta, la cual se centra en el análisis socio-ambiental para el desarrollo de habilidades investigativas. Las experiencias de encuentro entre el estudiante y el conocimiento en química y los diferentes métodos de enseñanza se convierten en una necesidad para que los niveles de abstracción de los conceptos fundamentales o especializados del campo de la química sean asumidos por los miembros de una comunidad sin diluir el énfasis de la disciplina (Caballero, 2017). En cuanto a

la población y su relación con el desarrollo de la habilidad investigativa “Análisis” se evidencia que hay un 50 % de los participantes según establece el instrumento mixto (ver anexos 3, 4 y 5) frente a los comentarios que planteaban en la casilla de observaciones y experiencia donde se denota la importancia del análisis para la mitad de los jóvenes participantes como se puede observar en la figura 34

Figura 34

Gráfico de anillo, Habilidad investigativa “Análisis”



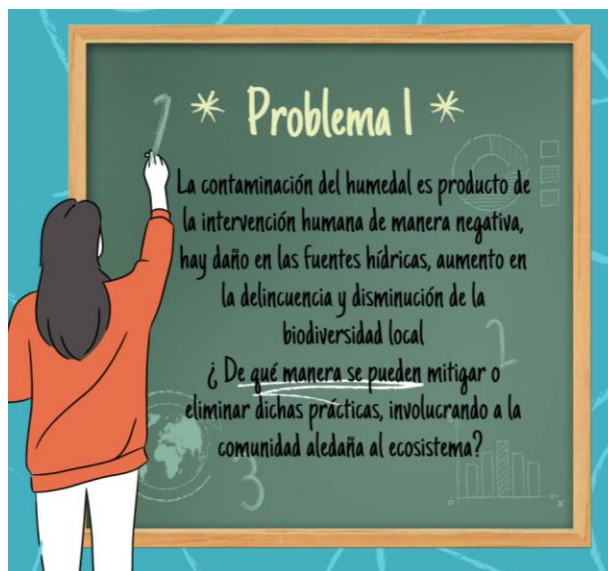
Fuente: Elaboración propia

El análisis se posiciona en tercera categoría de interpretación, con el propósito de profundizar en cuanto a los procesos de observación y problematización. Aquí se trabaja la evaluación, por lo tanto el análisis de información y de lectura en un contexto, mejora la ejecución de una estrategia, pueden haber diferentes métodos y herramientas que permitan organizar las ideas que conforman una postura y así estructurar el conocimiento por lo que el análisis de las problemáticas de un contexto permite dar cumplimiento de los objetivos planteados (Nikulin, Viveros, Dorochesi, Crespo y Lay, 2017). Los jóvenes de la fundación analizan las

problemáticas a partir del desarrollo y potencialidad de habilidades investigativas, analizan su contexto. Una manera de desarrollar el análisis, se relaciona con la resolución de conflictos emergentes o de conflictos que sean permanentes, por ejemplo para analizar problemáticas se requieren recurrir a la jerarquización de conflictos, la cual tiene una ventaja en su aplicación ya que da paso a la interpretación cualitativa de las dinámicas sociales, analizando subjetividades que se gestan de la abstracción de eventos del escenario en cuestión (Saaty y Vargas, 1982).

Figura 35

Problema socializado para trabajo de equipo.



Fuente: Elaboración propia

Por tal razón, se hace uso del planteamiento de problemas hipotéticos y reales para la resolución de casos, todo esto amparando en el análisis desde el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Según el Servicio de Innovación Educativa de la UPM (2008), es una metodología que tiene su centro en el aprendizaje, también en la investigación y la reflexión, la cual sigue el estudiante para llegar a la solución más pertinente de un problema planteado por el docente a cargo. Es allí donde se entregan a los grupos, fragmentos de un caso seguido de una pregunta, como se

evidencia en la figura 35 de tal manera que en grupos de dos personas analizan el planteamiento y oralmente responden y todo es consignado en el cuaderno de campo

Los jóvenes en el espacio de cada sesión dedicado a la evaluación, se hacen presentes en cuanto a su percepción y argumentación frente a los temas señalados. Para el desarrollo de la estrategia se establece un paradigma hermenéutico, con el fin de interpretar todos los eventos posibles del escenario: ecosistema, cultura y sociedad y así explorar el marco del desarrollo de las habilidades investigativas, interpretar se asemeja a analizar, se permiten planteamientos a niveles individuales y colectivos, considerando su historia para la comprensión de las diferentes situaciones de los miembros de una sociedad y así inferir causas y efectos de problemáticas inmediatas Ruedas, Ríos y Nieves (2008). Los instrumentos que se implementan para la recolección de información se proponen con la finalidad de recopilar con vehemencia cada postura de los estudiantes, en el caso del diario de campo se establece una casilla para plantear conclusiones y reflexiones, dentro de las que se ubican las generadas por el grupo focal en cada sesión implementada, se evidencia un análisis de su realidad frente a los efectos conminativos, se tan cabos relacionados a los problemas de salud estomacales producto del agua contaminada que ingieren perros callejeros o roedores que interactúan con las personas que habitan de manera improvisada un fragmento del humedal.

Conclusiones

Para la investigación realizada fue indispensable el uso de espacios no convencionales, como los laboratorios de química de la Universidad Pedagógica Nacional, si bien es un espacio de común frecuencia por los miembros de la Facultad de Ciencia y Tecnología, no lo es para la mayoría de los jóvenes pertenecientes a la Fundación el Remanente. Se evidencia que dentro de los participantes, hay dos personas que están en carreras afines a estos espacios, uno de ellos, es estudiante de la Licenciatura en Biología y otra joven pertenece al Tecnólogo en Regencia de Farmacia, lo cual se tornó interesante, puesto que era evidente el despliegue de habilidades investigativas, tales como la observación. Dicha habilidad tiene un proceso de construcción amplio a través del tiempo y se desarrolla en la multiplicidad de experiencias que se proponen a los participantes, constituyéndose en una habilidad investigativa en el campo de las ciencias, la cual es bastante útil para plantear hipótesis, teorizar y hacer predicciones.

En cuanto a la exploración del Humedal Tierra Blanca, a partir de la caracterización del ecosistema, se evidencia que hay destreza para el reconocimiento de los diferentes impactos antrópicos, tales como la contaminación de aguas, la reducción de la biodiversidad y la invasión del nicho ecológico. Esto es notorio porque se puede observar el deterioro del humedal, el cual se constata con el análisis de las muestras de agua que se desarrolló en la Universidad Pedagógica Nacional. En este recorrido muestral, se constató el amplio conocimiento de los jóvenes, en el reconocimiento del territorio, el cual deja de ser un espacio geográfico, para convertirse en el lugar donde surge la relación social. Es por ello que se presenta la oportunidad de hacer una articulación entre los saberes previos de los jóvenes participantes y el investigador, generando oportunidades para la construcción de conocimiento en el campo de la biología y de la química.

Para el análisis de las representaciones sociales relacionadas con el recurso hídrico, se toma como punto de partida el instrumento de evocación que se implementó para el desarrollo de la primera fase metodológica, el cual responde de manera directa el objetivo específico uno, logrando identificar diferentes ideas por parte de los jóvenes pertenecientes a la Fundación el Remanente acerca del humedal. Entre estas se destaca el sentido de pertenencia y la toma de decisiones frente a la recuperación del cuerpo de agua, proceso que adelanta la CAR desde antes de la pandemia.

Con relación a la estrategia educativa que se planteó en la segunda fase de la metodología, implementada en las modalidades, virtual y presencial, emergió un aspecto de la didáctica de las ciencias que incluye la identidad ambiental, estableciendo un puente entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos, a partir de la innovación la formulación de diversas actividades en la secuencia de enseñanza y aprendizaje. De hecho, las problemáticas del humedal articuladas a la construcción de conocimientos frente al estado del cuerpo de agua, permitieron desarrollar habilidades investigativas como la observación, el análisis, el planteamiento de problemáticas, la sistematización y la resolución de situaciones, tomando como referente el trabajo práctico de laboratorio, las salidas pedagógicas, las discusiones al interior del grupo y la participación por parte de dos profesionales externos en el reconocimiento de la biodiversidad de los humedales.

Es pertinente mencionar que se plantearon los encuentros de manera virtual, por la situación de pandemia y pospandemia que les impedía la presencialidad. Dentro de las habilidades investigativas que se logran desarrollar a lo largo de la implementación de la propuesta metodológica se evidencia, la observación, la problematización y el análisis, cada una de ellas es transversal en cualquier investigación. La observación minuciosa permitió la problematización y

el reconocimiento del estado actual de su contexto, teniendo en cuenta el análisis de fuentes documentales, la historia según los pobladores y el quehacer de los miembros de las comunidades locales. El problematizar se constituye en referente para formular hipótesis frente a los hechos, ya que los jóvenes de la Fundación el Remanente, observaban las condiciones del humedal y problematizaban a partir de postulados que planteaban con base en su historia de vida.

La implementación de instrumentos de investigación cualitativos junto con elementos cuantitativos, apuesta por la comprensión profunda de las posturas de los participantes frente al paradigma que rige la interpretación del contexto inmediato. Tanto para el investigador como para los jóvenes de la FER, la información, la sistematización y el análisis exponen la relevancia del proceso en cuanto a la educación en química, el análisis socioambiental del humedal y el desarrollo de habilidades investigativas.

Referencias

- Aarón, M. (2016). El contexto, elemento de análisis para enseñar Zona Próxima, núm. 25, junio-diciembre, 2016, pp. 34-48 Universidad del Norte Barranquilla, Colombia.
- Adúriz-Bravo, A y Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 1, N° 3. Pp. 130-140
- Aguado, T., y Inés, P. (2005). Educación intercultural: una propuesta para la transformación de la escuela. Madrid: Catarata.
- Aguamarket. (2005). ¿Qué es el pH?. Recuperado de: <https://www.aguamarket.com/tema-interes.asp?id=340&tema=%BFQue+es+el+pH%3F>
- Albiol, J. (2018). *Comunidades de aprendizaje: ¿La solución al fracaso escolar y a las desigualdades sociales?* (Tesis de pregrado). Universitat Jaume I.
- Álvarez, A. y Caro, T. (2010). *Educación ambiental para el conocimiento y valoración de la rana andina *Dendropsophus labialis* (Anura: Hylidae) en el Parque Arqueológico Las Piedras del Tunjo. Facatativá (Colombia)*. (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Angulo, A. (2002). Anfibios y paradojas: perspectivas sobre la diversidad y las poblaciones de anfibios. Ecología Aplicada, vol. 1, núm. 1, diciembre, 2002, pp. 105-109. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Aranque, A. Barbosa, A. Infante, J. Nieto, I. (2021). Documento de trabajo del proyecto: "Análisis metagenómico comparativo de la alteración de la microbiota dérmica en

renacuajos de la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) expuestos a roundup activo".

Recuperado de:

https://www.researchgate.net/publication/356439029_documento_de_trabajo_del_proyecto_analisis_metagenomico_comparativo_de_la_alteracion_de_la_microbiota_dermica_en_renacujos_de_la_rana_sabanera_dendropsophus_molitor_expuestos_a_roundup_activo

Araújo, L. Fernandes, E. Rosado, P. (2012). Índice de desarrollo socioambiental para el Estado de Bahía. Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía, vol. 43, núm. 170. Pp. 101-123. Universidad Nacional Autónoma de México.

Arcila, A. Buriticà, L. Castrillón, J. y Robledo, L. (2004) Paradigmas y modelos de investigación. Guía didáctica y módulo. Fundación universitaria Luis Amigó facultad de educación. 2 edición. 126pp.

Arguedas-Arguedas, O. (2009). La pregunta de investigación. Acta Médica Costarricense, vol. 51, núm. 2, abril-junio, 2009, pp. 89-90. Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica. San José, Costa Rica

Arnal, J., Del Rincón, D., y La Torre, A. (1992). Capítulo 2 Naturaleza de la investigación educativa. En Investigación educativa, fundamentos y metodología. Pp. 24-49. Barcelona: Ed. Labor.

Arias, J. (2020). *Planear y formular un problema de investigación: Un ejercicio de razonamiento*. doi: 10.22507/rli.v17n1a4.

- Becerra, L., Puentes, V., Martínez, J. & Hernández, J. (2012). ADRA para la identificación de las bacterias coliformes *Citrobacter sedlakii* y *Citrobacter gilleni*, del humedal “Laguna de Tierra Blanca” Soacha, Cundinamarca. *Revista Mutis*, 2(2), 76-88.
- Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación, administración, economía, humanidades y ciencias sociales, Editorial Pearson. Universidad de la sabana, Bogotá, Colombia. Pp. 58-71.
- Beltran, E. (2018). Secuencia de enseñanza aprendizaje (sea): estrategia para fortalecer los comportamientos proambientales en los niños de cuarto grado de la institución educativa departamental bicentenario sede San Andrés. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A facultad de ciencias ambientales. Pp. 60.
- Betancurth, D. Vélez. C y Sánchez, N. (2020). Cartografía social: construyendo territorio a partir de los activos comunitarios en salud *Entramado, vol. 16, núm. 1.
- Bauce, G. (2007) El problema de investigación. *Revista de la Facultad de Medicina*, 30 (2), 115-118
- Bueno, K., Torres, P. y Delgado, L. (2021). Monitoreo y medición del ajuste del pH del agua tratada del río Cauca mediante índices de estabilización. *Actualidad y divulgación científica*, 17(2).
- Caballero, C. (2017). Las demandas de la educación química en la actualidad VARONA, núm. 65, septiembre-diciembre, 2017, pp. 1-11. Universidad Pedagógica Enrique José Varona. La Habana, Cuba.

- Ccoropuna, T, Villasante, J. Pauca, G Quispe, J y Luque, C(2021).Cálculo y valoración del almacenamiento de carbono del humedal Altoandino de Chalhuanca, Arequipa (Perú). Revista de Investigaciones Altoandinas. Pp. 139–148.
- CAR. (2019). (15 de Septiembre 2021). Tierra Blanca, el humedal que se creía perdido, está a un paso de ser recuperado. <https://www.car.gov.co/saladeprensa/tierra-blanca-el-humedal-que-se-creia-perdido-esta-a-un-paso-de-ser-recuperado>
- CAR. (2022).Caso de interés OPSOA. Contaminación ambiental humedal Tierra Blanca. Recuperado de: <http://oaica.car.gov.co/vercaso.php?id=3>
- Carmona, B. (2010). Secuencias didácticas como estrategia de aprendizaje colectivo para fortalecer el pensamiento espacial en los niños de grado tercero de la Institución Educativa Evaristo García. Universidad ICESI. Facultad ciencias de la educación. Maestría en educación. Santiago de Cali. Pp. 21-27.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). Teoría crítica de la enseñanza. Barcelona: Martínez Roca.
- Carranza-Castillo H, Gordillo. Guerra JG, Reinoso-Flórez G. (2021).Rotíferos. Copépodos y branquiópodos presentes en un humedal del departamento del Tolima, Colombia. Rev. Acad. Colomb. PP.421-431. Recuperado de: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1336>
- Chona, G., Arteta, J., Fonseca, G., & Martínez, S. (2001). Formas de apropiación del discurso sobre competencias por parte de los profesores de ciencias naturales —Un estudio desde el pensamiento de los profesores—. Tecné, Episteme Y Didaxis: TED, (9). <https://doi.org/10.17227/ted.num9-5625>.

Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación de conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria* 14(1).

Crespo, K y Romero, C. (2019). Cartografía Social en la Apropiación del Territorio en el barrio Casaloma -Usme-, con los niños de La Cabaña. Recuperado de: <http://repository.pedagogica.edu.co/discover>

Decreto ley 357 del 21 de enero de 1997. El congreso aprueba la convención RAMSAR 1.

Díaz, A. (2013). Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, vol. 17, núm. 3, septiembre-diciembre, 2013, pp. 11-33. Universidad de Granada. Granada, España.

Díez-Palomar, J y Flecha, R. (2010). Comunidades de Aprendizaje: un proyecto de transformación social y educativa Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, vol. 24, núm. 1, abril, 2010, pp. 19-30 Universidad de Zaragoza Zaragoza, España. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/274/27419180002.pdf>

D'Hainaut, L (1985). Objetivos didácticos y programación. Análisis y construcción de currículums, programas de educación objetivos operativos y situaciones didácticas. Barcelona: Oikos Tau. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/567/56729527002.pdf>

Elboj , C y Oliver , E. (2003). Las comunidades de aprendizaje: Un modelo de educación dialógica en la sociedad del conocimiento. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, vol. 17, núm. 3, pp. 91-103. Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España.

Elboj, C., Puigdemívol, I., Soler, M., y Valls, R. (2006). Comunidades de Aprendizaje. Barcelona: Graó.

El tiempo (2020). Creemos que en Soacha puede haber más de 30.000 venezolanos <https://www.eltiempo.com/bogota/cuarentena-en-colombia-en-soacha-pueden-haber-casi-30-000-migrantes-venezolanos-507016>

Escuela Académica Profesional de psicología. (s.f.). Teoría de aprendizaje de Robert Gagné. *Universidad Los Ángeles de Chimbote*

Espinoza, R. y Ríos, E. (2017). El diario de campo como instrumento para lograr una práctica reflexiva. *XIV Congreso Nacional de Investigación en Educación - COMIE*.

Fernández, R, Casal, M. (1995). «La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 1995, Vol. 13, n.º 3, pp. 295-311, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21419>.

Fernández, J y Moreno, J (2008). La Química en el aula: entre la ciencia y la magia. Universidad politécnica de Cartagena, Departamento de ingeniería química y ambiental. Pp1-10. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/39745810_La_Quimica_en_el_aula_entre_la_ciencia_y_la_magia

Flores, L. (2005). La enseñanza de los humedales a través de multimedios. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, vol. VI, núm. 11, 2005, pp. 73-85. Universidad de Costa Rica. Liberia Guanacaste, Costa Rica.

- Frade Rubio, L. (2009). Planeación por competencias. México: Inteligencia educativa.
- Freire, P. (2002). Pedagogía de la esperanza: Un reencuentro con la pedagogía del oprimido. Siglo XXI.
- Fuentes, F. (2017). *El cambio de conceptos y teorías en el conocimiento científico y ordinario*. doi: <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2643>
- Gaete, M y Jiménez, W. (2011). Carencias en la formación inicial y continua de los docentes y bajo rendimiento escolar en matemática en Costa Rica. Ministerio de Educación Pública Costa Rica. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2011. Año 6. Número 9. pp 93-117. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/333875039.pdf>
- García, J. (2014). El empirismo y la filosofía hoy. *Contrastes*.
- Gil, J. (2003). La estadística en la investigación educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 21(1).
- Giraldo, G. (1995). *Manual de análisis de agua*. (Trabajo para optar al cargo de profesor asistente). Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.
- González, G. (2014). *Propuesta para protección y conservación del humedal Tierra Blanca del municipio de Soacha*. (Tesis de Especialización). Universidad Libre, Bogotá, Colombia.
- Gonzalo, S. (2016). Procedimientos para el análisis cualitativo de entrevistas. Una propuesta didáctica. *Mendoza*.

Guerra, A. y Barrios, O. (2006). *Formulación de unidades didácticas, un propósito de enseñanza en la formación de profesores. Algunas consideraciones partir de un estudio de caso.* (Proyecto curricular). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

Guevara, E. A. & López, H. L. (2020). Habilidades investigativas en el semillero EDUQVERSA: una estrategia educativa verde desde procesos a microescala. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12237>.

Gutiérrez. A. (1998). La Teoría de las Representaciones Sociales y sus Implicaciones metodológicas en el Ámbito Psicosocial. En: *Psiquiatría Pública*. Vol. 10. Núm. 4. Julio-Agosto. Perú

Hernández, C, Jiménez, T; Araiza, I y Vega, M. (2015). La escuela como una comunidad de aprendizaje. *Ra Ximhai*, vol. 11, núm. 4, julio-diciembre, 2015, pp. 15-30. Universidad Autónoma Indígena de México. El Fuerte, México.

His children International (05 de abril de 2021). Acerca de. <https://hischildrencolombia.org/acerca-de/>

Hodson, (1992). In search of a meaningful. An exploration of some issues relating to integration in science and science education. *International Journal of Science Education* 14: 541-562.

Jara, O. (2017) *La sistematización de experiencias: prácticas y teoría para otros mundos Posibles.* Primera edición Colombiana. CINDE, pp. 9-26. Recuperado de: [file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Novedades%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Novedades%20(2).pdf)

Jaramillo, N. (2017). Problemáticas de la labor docente en algunas instituciones educativas oficiales del municipio de Leticia, Amazonas. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/9466>.

Johnson, W. W. (1980). Handbook of acute toxicity of chemicals to fish and aquatic invertebrates. Fish and Wildlife, Service. Resource Publication 137. United States Department of the Interior, Washington D.C.

Kruger, G. y Upmeier, A. (2010). Como enseñar la didáctica de la biología exitosamente. *Como mejorar la enseñanza de las ciencias*.

Leonard, F. (2015). Una panorámica del concepto sistematización de resultados científicos EduSol, vol. 15, núm. 53, octubre-diciembre, 2015, pp. 106-113. Centro Universitario de Guantánamo. Guantánamo, Cuba.

Lerner, J. (2003). Acupuntura urbana. Editora Record. Río de Janeiro. Sao Paulo. Pp. 5-11. Recuperado de: https://kupdf.net/download/acupuntura-urbana-jaime-lerner_5a8f309de2b6f5a764cd146e_pdf

Lizarazo, E. F. (2019). Conflictos socioambientales, educación comunitaria y defensa de derechos: caso Parque Minero Industrial Tunjuelo en el sur de Bogotá.. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/11652>.

López, A, y Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 8, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 145-166. Universidad de Caldas. Manizales, Colombia.

- Luque, P. y Pérez, F. (2019). Autorización escolar vs, consentimiento informado escolar. *Revista digital de educación física*, 54.
- Macazaga, A. y Rekalde, I. (2005). El proceso de formación a través de la investigación participativa: una experiencia en torno al deporte escolar. *Guiniguada*, 14, 141-156.
- Martínez, D. y Márquez, D. (2014). Las habilidades investigativas como eje transversal de la formación para la investigación. *Tendencias pedagógicas* (24).
- Martínez, L. (2007). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Perfiles Libertadores*.
- Marín, A., Hernández, E. y Flórez J. (2016). Mitología para el análisis de datos cualitativos en investigación orientada en fortalecimiento de fuentes renovables de energía. *Koinonia*, 1(1).
- Martínez, D y Márquez, D. (2014). Las habilidades investigativas como eje transversal de la formación para la investigación. Universidad de Pinar del Río (Cuba) pp. 347- 358. *Tendencias pedagógicas*. Recuperado: <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Dialnet-LasHabilidadesInvestigativasComoEjeTransversalDeLa-5236977.pdf>
- Martínez, I. y Pinilla, G.(2018). Índice de estado limnológico para ríos de la cuenca alta del Río chicamocha, Boyacá-Colombia. *Revista luna azul*. Vol.48. PP. 125-144. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321759619008>
- Mayer, H. (2007). Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. En: Krüger, D. & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden*. Berlin u.a.: Springer, 177-186.

- McFarland, M y Dozier, M. (2001). Problemas del agua potable: El hierro y el manganeso. Producido por Comunicaciones Agrícolas, El Sistema Universitario Texas A&M. Recuperado de: <https://texaswater.tamu.edu/resources/factsheets/15451sironandman.pdf>
- Meira, P. (2002). Problemas ambientales globales y Educación Ambiental: una aproximación desde las representaciones sociales del cambio climático. Universidad de Santiago de Compostela (GaliciaEspaña). Pdf.
- Meirieu, P (2002). Aprender sí, pero ¿cómo?. Barcelona. Colección recursos N°1 Ediciones: Octaedro. Recuperado de: <https://atalivar.files.wordpress.com/2016/02/philippe-meirieu-aprender.pdf>
- Mendoza de Graterol, E y Mendoza de Lorbes, M. (2008). El cambio de paradigma en las organizaciones como fundamento del estilo de liderazgo ético. V Jornadas de Sociología de la UNLP. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Sociología, La Plata. Recuperado de: <https://www.aacademica.org/000-096/678.pdf>
- Morales, p. y Fitzgerald, v. (2004) aprendizaje basado en problemas problem – based learning. Pontificia universidad católica del Perú, departamento de ciencias, sección química, lima, Perú. vol. 13: 145-157, 2004.
- Moreno Bayardo, M. G. (2005). Potenciar la educación. Un curriculum transversal de formación para la investigación. REICE. Revista iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en educación. Vol 3 N° 1, 520-540

- Muñoz, C. (2013). Métodos Mixtos: Una aproximación a sus ventajas y limitaciones en la investigación de sistemas y servicios de salud. Departamento de Medicina Interna, Universidad de La Frontera.
- Nikulín, C, Viveros, P; Dorochesi , M, Crespo , A y Lay, Patrick. (2017). Metodología para el análisis de problemas y limitaciones en emprendimientos. Universitarios. INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, vol. 27, núm. 63, enero-marzo, 2017, pp. 91-105. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Niño, N., Pita, E. M. & Quiroz, G. S. (2014). Incidencia de la educación ambiental en la configuración de agentes políticos a partir de procesos de recuperación del Humedal La Conejera (Localidad Suba, Bogotá D.C.). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/755>.
- Otálora, C y Chindicue, C. (s.f). Análisis multitemporal humedales Tierra Blanca y Neuta municipio de Soacha sector Compartir. Recuperado de: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/11888/An%C3%A1lisis%20Multitemporal%20Humedales%20Municipio%20de%20Soacha%20sector%20Compartir%20282%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Pachón, P. (2019). *“Quinza” Estrategia multidimensional para la consolidación de territorios sustentables en la Universidad Pedagógica Nacional*. (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Páramo, P. (2014). Reglas Proambientales. Una alternativa para disminuir la brecha entre el decir-hacer en la educación ambiental. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, D.C.

Colombia. Pp. 1-17. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/sumps/v24n1/0121-4381-sumps-24-01-00042.pdf>

Peleteiro, I. (2009) La práctica profesional no convencional en diversos espacios sociales a partir de la Pedagogía de la Autonomía de Paulo Freire: Retos y desafíos desde la Pedagogía Social. Revista de Investigación [online]. 2009, vol.33, n.68, pp.13-31. ISSN 1010-2914. Recuperado de: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142009000300002

Peña, E. (2007). Calidad del agua, trabajo de investigación, oxígeno disuelto. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil. Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6162/5/Investigacion.pdf>

Perdomo, J. Valera, J. 2010. Análisis de tendencia de los jóvenes investigadores en Venezuela Revista de Ciencias Sociales (Ve), vol. XVI, núm. 2, mayo-agosto, 2010, pp. 239-249. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28016298005>

Pereira, Z. (2001). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta Revista Electrónica Educare, vol. XV, núm. 1, pp. 15-29 Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. Recuperado de: [file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Pereira-2011_Los%20dise%C3%B1os%20de%20m%C3%A9todo%20mixto%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20en%20educaci%C3%B3n%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Pereira-2011_Los%20dise%C3%B1os%20de%20m%C3%A9todo%20mixto%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20en%20educaci%C3%B3n%20(1).pdf)

- Pérez, A. (2000). La estructura ecológica principal de la Sabana de Bogotá. Bogotá: Sociedad Geográfica de Colombia, Academia de Ciencias Geográficas. Recuperado de http://www.sogeocol.edu.co/documentos/est_eco.pdf.
- Pérez. I, Bustamante. S y Maldonado I. (2009). El trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades conversacionales en organizaciones educativas. *Omnia*, vol. 15, núm. 3, 2009, pp. 78-96. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela
- Perez, M. (2005). Un marco para pensar en configuraciones didácticas en el campo del lenguaje en la Educación básica.. Recuperado,. Bogotá, Colombia: Icfes. Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis59.pdf>
- Pérez, M., Porras, Y. y Guzmán, H. (2013). Representaciones sociales de la educación ambiental y del campus universitario. Una mirada de los docentes en formación de la Universidad Pedagógica Nacional. *TED*, 34.
- Pérez, M y Mosquera, C. (2016). Una enseñanza de las ciencias intercultural: Algunos elementos conceptuales que dan reconocimiento a la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED.* , Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 12 al 14 de octubre de 2016, Bogotá. Pp. 1705-1711
- Pérez, N. Mpangula, K Y Hernández, A. (2021). Simulador virtual PhET para aprender Química en época de COVID-19. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.* Recuperado de: <http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

- Porras, Y. (2016). *Representaciones sociales de la crisis ambiental en futuros profesores de química*. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160020010>
- Porras, Y. y Pérez, R. (2022). Representaciones sociales del cambio climático en futuros profesores de ciencias: Una mirada desde la perspectiva freireana. *Tecné, Episteme y Didaxis (TED)*, 52.
- Porras Contreras, Y. A., Tuay Sigua, R. N. y Pérez Mesa, M. R. (2015). Representaciones Sociales de Ambiente y Sustentabilidad en docentes en formación y en ejercicio. *Biografía*, 882.890. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia882.890>
- Poveda, J y Chirino, M. (2015). El desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de derecho. Una necesidad social y académica VARONA, núm. 61, julio-diciembre, 2015, pp. 1-10. Universidad Pedagógica Enrique José Varona. La Habana, Cuba.
- Pujante, A. (1997). Los artrópodos como bioindicadores de la calidad de las aguas. *Los artrópodos y el hombre*, 20.
- Raffo, E y Ruiz, E. (2014). Caracterización de las aguas residuales y la demanda bioquímica de oxígeno Industrial Data, vol. 17, núm. 1, enero-junio, 2014, pp. 71-80. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú
- Ramírez García, R. 2016. Una política para la incorporación de jóvenes investigadores: el programa de “Cátedras Conacyt” Universidades, núm. 69, julio-diciembre, 2016, pp. 35-48. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe. Distrito Federal, Organismo Internacional. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37348528005>

- Rekalde, I, Vizcarra, M y Macazaga, A. (2014). La Observación Como Estrategia De Investigación Para Construir Contextos De Aprendizaje Y Fomentar Procesos Participativos. *Educación XX1*, vol. 17, núm. 1, 2014, pp. 201-220. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España.
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, 8. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/834/83400803.pdf>
- Rincón, W. (2014). Preguntas abiertas en encuestas ¿Cómo realizar su análisis? *Comunicaciones en Estadística*, 7(2).
- Rivera, c. Zapata, A, Pérez, D. Morales, Y. Ovalle, H y Álvarez, J. (2010). caracterización limnológica de humedales de la planicie de inundación del río Orinoco (Orinoquía, Colombia). *acta biológica colombiana*, vol. 15, núm. 1, 2010, pp. 145-166 Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.
- Rodríguez, A. (2016). El sentido educativo de los espacios no convencionales de educación tipo jardines botánicos: Estudio de caso. *Tecné, Episteme, Dítaxis: TED*.
- Rodríguez, A. Pineda Martínez, E. (2021). Cartografías e imaginarios sociales como metodologías de diagnóstico para plan de ordenamiento territorial en Mesetas – *MetaRevista Virtual Universidad Católica del Norte*, núm. 64, pp. 208-240. Fundación Universitaria Católica del Norte Medellín, Colombia.
- Rodríguez, G, Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.

- Rodríguez, T. (2020). *El sentido educativo de los espacios no convencionales de educación (ENCE) tipo jardines botánicos: Estudio de caso*. (Tesis de doctorado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- Romero, C. (2005). La categorización de un aspecto crucial en la investigación cualitativa. *Cesmag*, 11(11).
- Rossi, E. (2016). Análisis del efecto de la actividad antrópica sobre el uso del hábitat a escala local del Mataco (*Tolypeutes matacus*) en el Chaco Árido de Córdoba. Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Escuela de Biología. Recuperado de: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/5433/Enzo%20Rossi%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruedas, M., Ríos, M. y Nieves, F. (2008). Hermenéutica: La roca que rompe el espejo. *Investigación y Postgrado*, 24(2).
- Ruíz. D. (2014). Análisis histórico y prospectiva del humedal Tierra Blanca. *Perspectiva Geográfica*. Vol. 19 No. 1 de 2014. pp. 125-144.
- Ruiz, A. (2014). Habilidades científico - investigativas a través de la investigación formativa en estudiantes de educación secundaria. UCV-HACER. *Revista de Investigación y Cultura*, vol. 3, núm. 1, enero-junio, 2014, pp. 16-30. Universidad César Vallejo. Chiclayo, Perú.
- Saaty, T. y Vargas, L. (1982). *The logic of priorities, application in bussines, energy, heartl and transportation*. Boston, kluwer.Nijhoff

Sala, J. y Arnau, L. (2014). El planteamiento del problema, las preguntas y los objetivos de la investigación: Criterios de redacción y check list para formular correctamente. *Universidad Autónoma de Barcelona*.

Salazar, L. (2004). Humedal de Tierra blanca. *CAR*.

Salcedo, L., Villarreal, M., Zapata, P., Rivera, J., Colmenares, E. y Moreno, S. (2005). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química en educación superior. *Enseñanza de las ciencias*.

Salcedo, L. y García, J. (1995). Un Modelo Pedagógico de Aprendizaje por Investigación. *Actualidad Educativa*, año 2, número 6, marzo-abril, pp 57-64.

Sánchez, A. (2011). *Validación de las técnicas hierro total y fosfatos en agua en el laboratorio de ALISCCA LTDA*. (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Pereira, Colombia.

Sánchez, S. y Talavera, M. (2013). *Los nematodos como indicadores ambientales en agroecosistemas*. doi.: 10.7818/ECOS.2013.22-1.09.

Sandoval, M, Mandolesi, M y Cura, R. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educación y Educadores*, vol. 16, núm. 1, enero-abril, 2013, pp. 126-138. Universidad de La Sabana. Cundinamarca, Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83428614007>

Sauvé, L. (2010). Investigación didáctica, cátedra de investigación del Canadá en educación ambiental. *Cátedra de investigación ambiental en Canadá*. Pp. 5-18.

Seid, G. (2016). Procedimiento para el análisis cualitativo de entrevistas. Una propuesta didáctica. *Mendoza*.

Servicio de Innovación Educativa de la UPM (2008). Aprendizaje Basado en Problemas. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado en https://innovacioneducativa.upm.es/guias_pdi

Tanya, S., Moreira, J., Velázquez, A. y Rodríguez, M. (2021). Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación como enfoque innovador en la práctica pedagógica y su efecto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Polo del conocimiento*, 6(3).

Tejada, C, Chicangana, C y Villabona, A. (2013). Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales (caso enseñanza del concepto de valencia). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, núm. 38, febrero-mayo, 2013, pp. 143-157. Fundación Universitaria Católica del Norte Medellín, Colombia.

Tobón, S., Pimienta, J., & García, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. México: Pearson- Prentice Hall.

Torres, J. (1998). Elaboración de unidades didácticas integrales en globalización e interdisciplinaridad: El curriculum integrado. *Morata*.

Valverde, L. (1993). El diario de campo. *Revista Trabajo Social*, 18(39).

Vílchez, N. (2007). Enseñanza de la geometría con utilización con recursos multimedia. *Aplicación a la primera etapa de educación básica*.

Wake, D. (1991). Declining amphibian populations. *Science*. 253: 860. Vol.253. Número 5022.

Recuperado de: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.253.5022.860>

Watermaster <https://watermaster.fi/es/concepto#versatile>

Zavala, A. (2008). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. Barcelona: Grao.



Anexos 1

Análisis socioambiental del humedal Tierra Blanca: Una propuesta educativa para el desarrollo de habilidades científicas.

AUTOEVALUACIÓN

A partir de lo trabajado a lo largo de la sesión contesta el siguiente test evaluando de uno a cinco tu desempeño. Ten en cuenta la siguiente escala

Sesión ()

Nombre

1(Nunca) 2(Casi Siempre) 3(Siempre)

ASPECTOS A EVALUAR	1	2	3
1. Adquiero responsabilidad en el desarrollo de las actividades propuestas en las asignaturas.			
2. Soy constante y cumplido(a).			
3. Me intereso en participar y aportar a las sesiones.			
4. Calidad en la realización de actividades.			
5. Preocupación por ir más allá de lo que me plantea el investigador.			
6. Siento identidad con los temas tratados en el proceso explicativo.			
7. Atención y respeto a la palabra tanto en la explicación del docente como en las intervenciones de mis compañeros.			
8. Responsabilidad frente a las normas de la clase (reglas del juego).			
9. Cumplimiento con los objetivos que se plantean en cada una de las sesiones.			
10. Formulo preguntas para resolver mis dudas y poder aprender más.			

Firma:

Anexo 2

Bogotá, 12 de mayo de 2022

Dirigido a:

Omar León

Asunto:

Práctica de laboratorio

Con un saludo fraterno, esperando que sus actividades cotidianas marchen en orden, el motivo de mi comunicación es para solicitar el espacio de laboratorio para el día 14 de Mayo de 2022, en el Departamento de Química, el espacio será utilizado con el propósito de establecer contacto con miembros jóvenes pertenecientes a la fundación el Remanente y a su vez establecer una práctica de laboratorio enfocado al análisis de aguas presentes del Humedal Tierra Blanca, espero con entusiasmo realizar esta parte de mi práctica de validación investigativa del proyecto **Análisis socioambiental del humedal Tierra Blanca: Una propuesta educativa para el desarrollo de habilidades científicas**. Adjunto con la carta un anexo del listado de estudiantes y de materiales solicitados previamente

Agradezco su atención y tiempo.

Atentamente: _____

Alejandro Giraldo Mora

Cc.1073693651

Cód. 2021183006

Estudiante de Maestría en Docencia de la Química

Universidad Pedagógica Nacional

Anexos 3

Rúbrica de evaluación (laboratorio-salpicados)

Nombre _____

A continuación encontrarás un formato el cual debes llenar con claridad y sinceridad. Todo en el marco de la concepción de la visita al laboratorio de química de la universidad Pedagógica Nacional, escribe cual fue tu experiencia en determinado momento y califica de 1-3, donde 1: bajo 2: medio 3: bueno. Por último coloca observaciones a modo de recomendaciones o felicitación.

Rúbrica de evaluación sesión ()			
Nombre:			
Ocupación:			
Experiencia de laboratorio UPN			
	1	2	3
Observaciones:			
Experiencia uso de kits			
	1	2	3
Observaciones:			
Experiencia Aprendizaje autónomo y colectivo			
	1	2	3
Observaciones:			
Experiencia de acompañamiento y tutoría			
	1	2	3
Observaciones:			

Anexos 4

Rúbrica de evaluación (un canto por la Biodiversidad)

Nombre _____

A continuación encontrarás un formato el cual debes llenar con claridad y sinceridad. Todo en el marco de la concepción de la visita al laboratorio de química de la universidad Pedagógica Nacional, escribe cual fue tu experiencia en determinado momento y califica de 1-3, donde 1: bajo 2: medio 3: bueno. Por último coloca observaciones a modo de recomendaciones o felicitación.

Rúbrica de evaluación sesión ()			
Nombre:			
Ocupación:			
Experiencia de la charla			
	1	2	3
Observaciones:			
Experiencia del tema			
	1	2	3
Observaciones:			
Experiencia Aprendizaje autónomo y colectivo			
	1	2	3
Observaciones:			
Experiencia de acompañamiento y tutoría			
	1	2	3
Observaciones:			

Anexos 5

Rúbrica de evaluación (¿Por qué el lorax tenía razón?)

Nombre _____

A continuación encontrarás un formato el cual debes llenar con claridad y sinceridad. Todo en el marco de la concepción de la visita al laboratorio de química de la universidad Pedagógica Nacional, escribe cual fue tu experiencia en determinado momento y califica de 1-3, donde 1: bajo 2: medio 3: bueno. Por último coloca observaciones a modo de recomendaciones o felicitación.

Rúbrica de evaluación sesión ()			
Nombre:			
Ocupación:			
Experiencia de la charla			
	1	2	3
Observaciones:			
Experiencia del tema			
	1	2	3
Observaciones:			
Experiencia Aprendizaje autónomo y colectivo			
	1	2	3
Observaciones:			
Experiencia de acompañamiento y tutoría			
	1	2	3
Observaciones:			

Anexos 6

Rúbrica de validación de instrumento de investigación					
Dependencia:					
Profesión:					
A. Contenido estructural					
Valoración cuantitativa	1	2	3	4	5
Número de preguntas					
Pertinencia investigativa					
Recolección de información					
Aportes evaluador:					
B. Contenido Ambiental					
Valoración cuantitativa	1	2	3	4	5
Reconocimiento del ecosistema					
Calidad del agua					
Actividad antrópica					
Aportes evaluador:					
C. Contenido didáctico					
Valoración cuantitativa	1	2	3	4	5
Lectura de contexto					
Conceptos estructurantes					
Claridad y sencillez					
Enfoque socioambiental					
Aportes evaluador:					

Anexos 7

Rúbrica de validación de SEA					
Dependencia:					
Profesión:					
A. Emproblema2					
Valoración cuantitativa	1	2	3	4	5
Contenido teórico					
Pertinencia investigativa					
Diseño					
Aportes evaluador:					
B. La ventana de mi cuarto					
Valoración cuantitativa	1	2	3	4	5
Contenido teórico					
Pertinencia investigativa					
Diseño					
Aportes evaluador:					
C. Pongámonos las gafas					
Valoración cuantitativa	1	2	3	4	5
Contenido					
Pertinencia investigativa					
Diseño					
Aportes evaluador:					

Anexos 8

CARACTERIZACIÓN DEL HTB

Cordial saludo. Con el presente instrumento se pretende obtener información valiosa sobre las relaciones que se construyen en el contexto del Humedal Tierra Blanca. Los datos obtenidos serán utilizados únicamente con fines investigativos y, por lo tanto, no serán empleados para ningún tipo de calificación. Como consecuencia, es muy importante que responda a las preguntas de la manera más sincera y sencilla posible.

INFORMACIÓN DEL ENTREVISTADO

Nombre: _____ Sexo: M___ F___ Edad: _____

1. Mencione cuál es su experiencia en cuanto al Humedal Tierra Blanca, trabajo, interacción con los habitantes limítrofes y ente gubernamentales.

2. ¿Podría brindar información en cuanto al cuerpo de agua, biodiversidad (Fauna y Flora) y la extensión del ecosistema?

3. ¿Cuáles son los diferentes impactos antrópicos en el Humedal Tierra Blanca? Mencione un espectro amplio de problemáticas.

4. ¿cuál cree que es la importancia de que la comunidad aledaña al Humedal, intervenga en pro de la construcción de conocimiento y sociedad?

Anexo 9
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA

Cordial saludo. Con el presente instrumento se pretende obtener información valiosa sobre las relaciones que se construyen en el contexto del Humedal Tierra Blanca. Los datos obtenidos serán utilizados únicamente con fines investigativos y, por lo tanto, no serán empleados para ningún tipo de calificación. Como consecuencia, es muy importante que responda a las preguntas de la manera más sincera posible.

INFORMACIÓN DEL ENCUESTADO

Sexo: M___ F___ Edad: _____

I. Por favor, escriba 5 palabras que puedan ser equivalentes a “calidad del agua”, es decir, que puedan reemplazarla en una frase:

1. _____, 2. _____, 3. _____,
4. _____, 5. _____

II. De acuerdo con sus experiencias en torno al Humedal Tierra Blanca, describa 3 problemáticas a investigar:

- a. Problemática 1. _____

- b. Problemática 2. _____

- c. Problemática 3. _____

III. Por favor responda las siguientes cuestiones:

- a. ¿Qué estrategias considera apropiadas para contrarrestar la contaminación del agua?
b. ¿Cómo convocar a los miembros de la comunidad para desarrollar proyectos ambientales?
c. ¿Cuál es su nivel de compromiso con el Humedal Tierra Blanca?

Anexo 10
Diario de campo

DIARIO N°	1	NÚMERO DE PARTICIPANTES	11	FECHA			INVESTIGADOR	LUGAR DE LOS HECHOS
				12	07	22		
				Alejandro Giraldo			FER/MEET	
Charla (sesión)		OBJETIVO		ARGUMENTACIÓN			INTERPRETACIÓN	
La aventura comienza		Conocer cuáles son las diferentes problemáticas inmersas en el contexto inmediato del Humedal tierra Blanca.		Los miembros asistentes a la sesión muestran gran interés frente a la dinámica planteada, de hecho, se hace un pequeño “fanservice” frente a lo abordado dentro de la sesión, esto debido a la interacción previa con ellos, donde mencionaban que sería interesante trabajar ciertos temas de mayor interés para su desarrollo personal y social, cabe aclarar que cada jóvenes perteneciente a la Fundación el Remanente presenta un alto grado de compromiso social frente a las diferentes problemáticas evidenciadas en el barrio Ducales, así que en medio de las intervenciones donde se les brinda la palabra narran de manera exacta que sucede al interior del contexto inmediato, pero requieren de mayores herramientas en cuanto a la formación ambiental, porque si bien hay dificultades de corte social, también de corte ambiental, por otro lado se hace evidente la participación en todo momento, se conoce a la población pero en otro roll totalmente diferente, los jóvenes entran en un papel de aprendizaje diferente por lo cual se hacen responsables de su escenario local, cada momento de la sesión se hace pertinente frente a las dinámicas de contaminación o eventos de participación política en cuanto al barrio, también se hacen presentes las dudas pero que al mismo tiempos e revuelven frente a la diversidad local del humedal en cuanto a la presencia de especies vegetales y animales, se hace uso de un lenguaje técnico hasta donde la recepción es extendida debido a la formación de sus carreras ajenas al campo de las ciencias, se establecen hipótesis frente al grado de contaminación del humedal todo relacionado al mal uso de materiales líquidos y sólidos en cuanto a su evacuación y tratamiento, también se hace buena recepción frente a la autoevaluación y la heteroevaluación debido a la reflexión que se genera al final de la charla la cual se entrega con diligencia al organizador de la sesión.			Los asistentes a la sesión muestran receptividad por parte del tema abordado, es sencillo aprender a enseñar con el grupo de trabajo, es por ello que se aprovecha su apropiación frente al contexto inmediato del humedal para generar debate y reflexión. Se hace necesario explorar alternativas frente a la narrativa de algunos conceptos, puesto que se requiere acercamiento a los miembros asistentes, si bien pertenecen a otras profesiones (en formación) no están netamente ligados con los conceptos biológicos y químicos, es por ello que a medida que avanza la sesión se hace esta modificación. Los miembros jóvenes están cansados con las promesas de políticos que no cumplen con su palabra, el barrio Ducales ha sido foco de tratamientos sociales pero solo para ganar beneficio propio más no para realiza<r las respectivas intervenciones que aporten a la sociedad. Es un aliciente conocer la actitud de los jóvenes frente a las dinámicas de invasión y contaminación, reconocen que muchas veces ellos han participado de dichos actos, con tan solo guardar silencio frente a lo sucedido, también les afana el futuro de las personas que están en terreno altamente peligroso para construir una vivienda. Se hace interesante la recepción de las diferentes especies vegetales y animales socializadas, puesto que no conocían que un humedal podía albergar tan grande diversidad, al mismo tiempo de la importancia del ecosistema de transición, esto debido al vocerío popular que enmarca al ecosistema como un charco o un caño más donde cualquier desecho es bienvenido.	
		DESCRIPCIÓN						
		Se realiza una charla basada en la planeación titulada “La aventura comienza” al mismo tiempo se desarrollan diferentes actividades, Es por ello que se hace presentación del video: tal y como se evidencia en la implementación de las actividades, todo con el fin de dar desarrollo al objetivo general, se avanza con una pequeña intervención para responder la pregunta ¿qué es la actividad antrópica? Se avanza con la socialización de un artículo citado en la investigación que muestra las zonas más afectadas por la contaminación que colindan con el Humedal Tierra Blanca, seguido de la visualización del mapa que ubica dichos territorios, se comparten las zonas de donde se toman las muestras de agua para la implementación en el laboratorio, a continuación se realiza un pequeño censo basados en los elementos encontrados vía online de la diversidad que habita un humedal sin intervención antrópica y en comparación con el Humedal Tierra Blanca, se hace la reflexión frente a la invasión urbana al territorio por medio del uso del aprendizaje basado en problemas, para así finalizar con la reflexión por medio de la palabra tomada por cada uno de los asistentes, sellando así la sesión con la auto y herero evaluación.						
			PALABRAS CLAVE		Contaminación, Habilidades investigativas, Humedal, sociedad, ambiente, conocimiento, contexto urbano.			
		CONCLUSIONES		El uso de una plataforma digital para establecer comunicación entre los diferentes participantes se presta como una herramienta de gran provecho, debido a la falta de tiempo para el desplazamiento a un punto fijo. De igual manera el uso del tiempo (40 min) máximo por sesión estimula la participación y al mismo tiempo la asistencia a las demás charlas programadas. El formato de un lenguaje que realmente es inclusivo como lo metafórico, hace que haya una predisposición positiva frente al tema que se desarrolla, se hace uso de títulos llamativos para				

		<p>cada una de las sesiones, los flyer homologan poster de películas conocidas por todos y el desarrollo del proceso con una persona joven para una persona joven es sumamente relevante. No se pueden concluir aspectos teóricos frente al contexto propio de un territorio, sin la participación de los miembros del mismo, se necesita la voz de los que viven el día a día para conocer a profundidad las diferentes problemáticas con las que se enfrenta una investigación en curso.</p>
	<p>REFLEXIONES</p>	<p>Es indispensable mencionar que las problemáticas mencionadas en la charla y lo largo de la implementación pedagógica tiene como énfasis el reconocimiento del contexto, apropiación y empatía por parte de los miembros del grupo investigativo, se requiere trabajo arduo para conseguir una meta significativa pero el reconocimiento inicial del contexto y sus problemáticas inmediatas, se gesta como un motor de impulso reflexivo y de constructo epistémico frente a las dinámicas antrópicas evidenciadas, tales como los ejercicios de contaminación constante, disminución de las especies locales, invasión al terreno ecosistémico, entre otras, trabajar con personas jóvenes y enfocadas en la recuperación del ecosistema y al mismo tiempo del contexto social es sumamente valioso y se convierte en u reto para no parar frente a lo que fue una idea y ahora es una investigación en curso.</p>

Anexo 11



Análisis socioambiental del humedal Tierra Blanca: Una propuesta educativa para el desarrollo de habilidades científicas.

Rúbrica de evaluación (laboratorio-salpicados)

A continuación encontrarás un formato el cual debes llenar con claridad y sinceridad. Todo en el marco de la concepción de la visita al laboratorio de química de la Universidad Pedagógica Nacional, escribe cuál fue tu experiencia en determinado momento y califica de 1-3, donde 1: bajo 2: medio 3: bueno. Por último coloca observaciones a modo de recomendaciones o felicitación.

Rúbrica de evaluación (laboratorio salpicados)			
Nombre: Jaime Alberto Ortiz Céspedes			
Ocupación: Estudiante			
Experiencia de laboratorio UPN			
Fue fascinante estar en el laboratorio de química de la Universidad Pedagógica Nacional, dado que desde un comienzo la encargada del espacio nos dio la bienvenida al lugar haciendo hincapié en la importancia que consistía el estar en ese lugar como es os primeros pasos en la ciencia.	1	2	3
			X
Observaciones:			
Felicitó la labor de la encargada del laboratorio porque de una manera amable nos guió en el uso de algunos reactivos siempre insistiendo en nuestro bienestar, igualmente estuvo pendiente en el momento de desechar las soluciones.			
Experiencia uso de kits			
Al inicio fue algo confuso entender cómo funcionaba el artefacto y al lograr entenderlo se pudo evidenciar que el kit estaba incompleto, en resumidas cuentas, no se pudo determinar la calidad del agua.	1	2	3
		X	
Observaciones:			
Recomiendo que el encargado del laboratorio esté atento a estas irregularidades y pueda comunicarlo a sus supervisores para que no interrumpan nuevas prácticas investigativas por no tener el kit en las mejores condiciones.			
Experiencia Aprendizaje autónomo y colectivo			
Al inicio estaba marchando todo normal, pero cuando se empezó a generar discordancias con el kit, evidencio un leve estrés de ver que mis demás compañeros lograron el cometido de la práctica y yo me quedaba. En conclusión sentía que estaba aprendiendo del porqué se estaba utilizando el kit y de la pésima calidad del agua, pero me creó la duda si el agua realmente estaba tan mal como lo afirmaban mis compañeros.	1	2	3
		X	
Observaciones:			
De nuevo afirmó de que es necesario tener el kit completo para que no sea un limitante al momento de aprender			
Experiencia de acompañamiento y tutoría			
A pesar de los percances el tutor estuvo atento y gracias a él me di cuenta que el kit estaba incompleto.	1	2	3
		X	

Problema II

En el barrio Ducales y Arizona hay un puente que comunica los dos sectores por medio de un puente metálico, la construcción mejoró el flujo peatonal, pues antes había uno de madera que por las lluvias, impedía el paso de las personas al otro barrio, puesto que deben migrar a sus trabajos, pero...¿ De qué manera afecta al Humedal dicha edificación, si es para el beneficio de los transeúntes?



Anexo 13



Análisis socioambiental del humedal Tierra Blanca: Una propuesta educativa para el desarrollo de habilidades científicas.

Rúbrica de evaluación (laboratorio-salpicados)

A continuación encontrarás un formato el cual debes llenar con claridad y sinceridad. Todo en el marco de la concepción de la visita al laboratorio de química de la universidad Pedagógica Nacional, escribe cual fue tu experiencia en determinado momento y califica de 1-3, donde 1: bajo 2: medio 3: bueno. Por último coloca observaciones a modo de recomendaciones o felicitación.

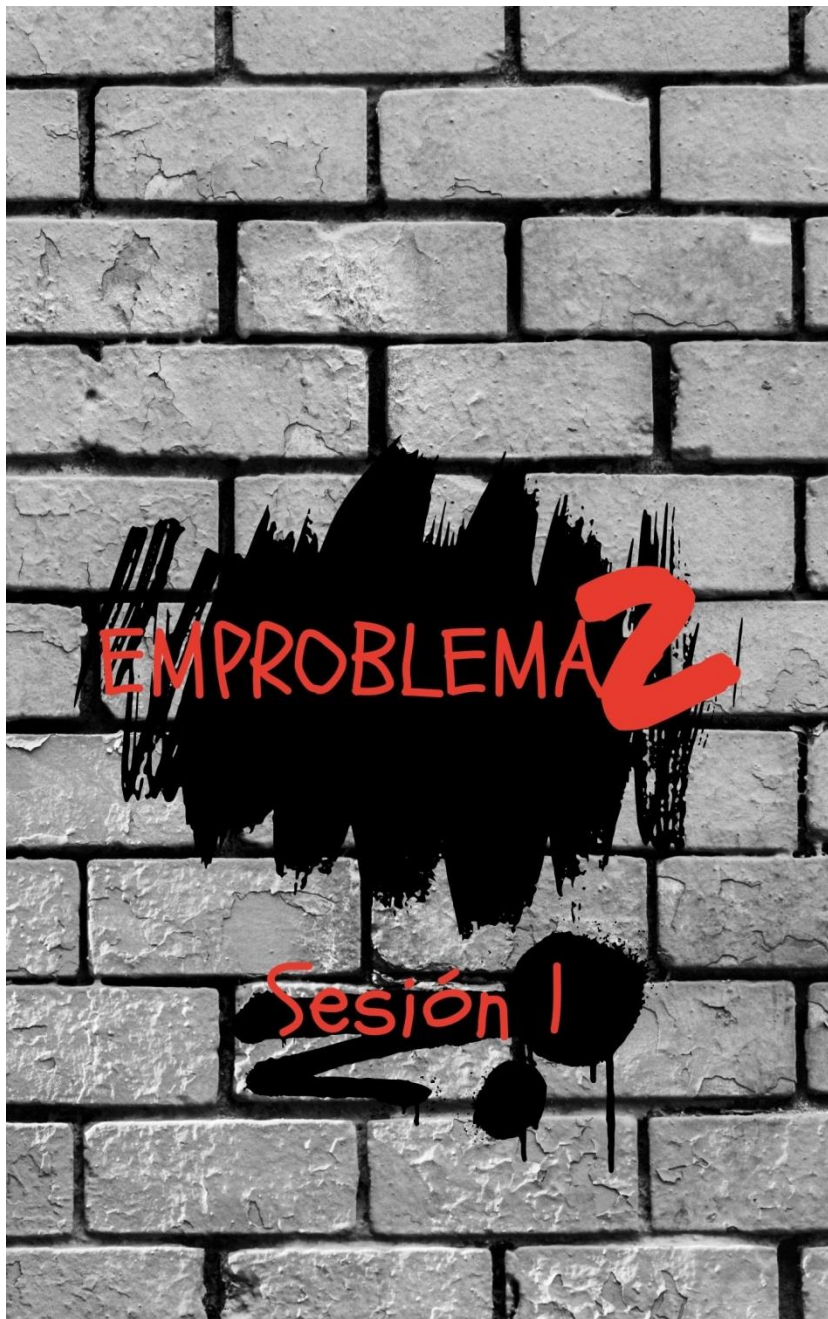
Rúbrica de evaluación (laboratorio salpicados)			
Nombre: <u>Emely Daniela Paredes Cardozo</u>			
Ocupación: Estudiante			
Experiencia de laboratorio UPN			
Fue un campo nuevo que no conocía, fue un Aprendizaje enriquecedor y una muy buena Experiencia.	1	2	3
		x	
Observaciones: Ninguna			
Experiencia uso de kits			
Al principio fue confuso por qué no sabíamos que hacer, pero con la Explicación de el profesor y las imágenes que tenía el Kit fue fácil hacerlo.	1	2	3
			x
Observaciones: Ninguna			
Experiencia Aprendizaje autónomo y colectivo			
En Aprendizaje Autónomo; fue muy enriquecedor ya que observamos que tanto Oxígeno tenía el Agua y según su Oxígeno que tan potable era, fue sorprendente al analizar las muestras y ver que la mayoría no tenía tanto Oxígeno. Y experiencia colectiva fue buena ya que vimos como el agua le cambió de colores a otros grupos e indicaba que tanto hierro , PH, etc... Tenían.	1	2	3
		x	
Observaciones: Ninguna			
Experiencia de acompañamiento y tutoría			
Fue una Tutoría muy buena La verdad ya que se explicaba el por qué se iba a analizar el agua de nuestros barrios cercanos, analizar más allá de que si está contaminada o potable, vimos en el telescopio los organismos que tenía el agua	1	2	3
			x
Observaciones: Ninguna			



UNIDAD DIDÁCTICA

HTB

ALEJANDRO GIRALDO





**ENSEÑAR EXIGE
SABER ESCUCHAR.**

PAULO FREIRE

EMPROBLEMA 2



Descripción:

Reconocimiento de las diferentes habilidades investigativas de los jóvenes, aplicación de instrumentos de investigación, análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje y validación de los objetivos planteados.



15 min



De la mano con el currículo:

Se hace la relación con el currículo de biología y medio ambiente, teniendo en cuenta que se trabaja con jóvenes que en su mayoría son egresados de las aulas de bachillerato, se hace un amparo con los DBA de básica secundaria para fortalecer conocimientos previos.



5 min



Competencias:

Comunicativa, interpretativa, lingüística, analítica, social-descriptiva



Objetivos:

Conocer y explorar habilidades investigativas en jóvenes de la fundación el Remanente por medio de la aplicación de un plan de trabajo.



5 min

Analizar las diferentes problemáticas de corte social y ambiental en el contexto inmediato del Humedal Tierra Blanca.



EMPROBLEMA 2



Materiales:

Apoyos multimedia, plataforma smeeet, internet, cuestionarios, pc.

Introducción



Lo que me dicen:

15 min envío de formulario google con tres preguntas orientadoras con el finde conoer ideas previas, presentación de video "gestor ambiental"

Lo que hago:

envío del formulario, toma de apuntes y gran dic posición para este reto.



Conocimiento previo



15 min Lo que me dicen:

socialización de entrevista a un habitante limítrofe al humedal, realizar preguntas orientadoras de corte inductivo, selección de palabras clave.

Lo que hago:

análisis del vídeo, resolución de preguntas y socializar las palabras seleccionadas.

EMPROBLEMA 2



contenidos

40

min

Lo que me dicen:

solicitar que los jóvenes mencionen las diferentes problemáticas del humedal tierra blanca

Lo que hago:

Ellos intentan plantear su propia postura frente a las problemáticas del humedal.

Lo que me dicen:

Socialización de las diferentes problemáticas sociales y ambientales inmersas en el Humedal Tierra Blanca.

Lo que hago:

Identificar las problemáticas del contexto inmediato del Humedal Tierra Blanca en cuanto a los componentes sociales y ambientales.

Lo que me dicen:

Solicitar a los jóvenes que planteen una hipótesis frente al porqué de las problemáticas sociales y ambientales del Humedal Tierra Blanca

Lo que hago:

Los jóvenes plantean la hipótesis y posterior a ello las socializan para ser analizadas.



EMPROBLEMA 2



Procedimiento

20

min

Lo que me dicen:

charla magistral "el baúl de los problemas" socialización de las diferentes problemáticas del humedal, mencionar causas y consecuencias al mismo tiempo que se muestran soluciones y proyecciones a futuro.

Lo que hago:

Comprensión de las diferentes dinámicas inmersas en el ecosistema, al mismo tiempo que se despejan dudas que emergen a medida que la charla avanza.



Validación

30

min

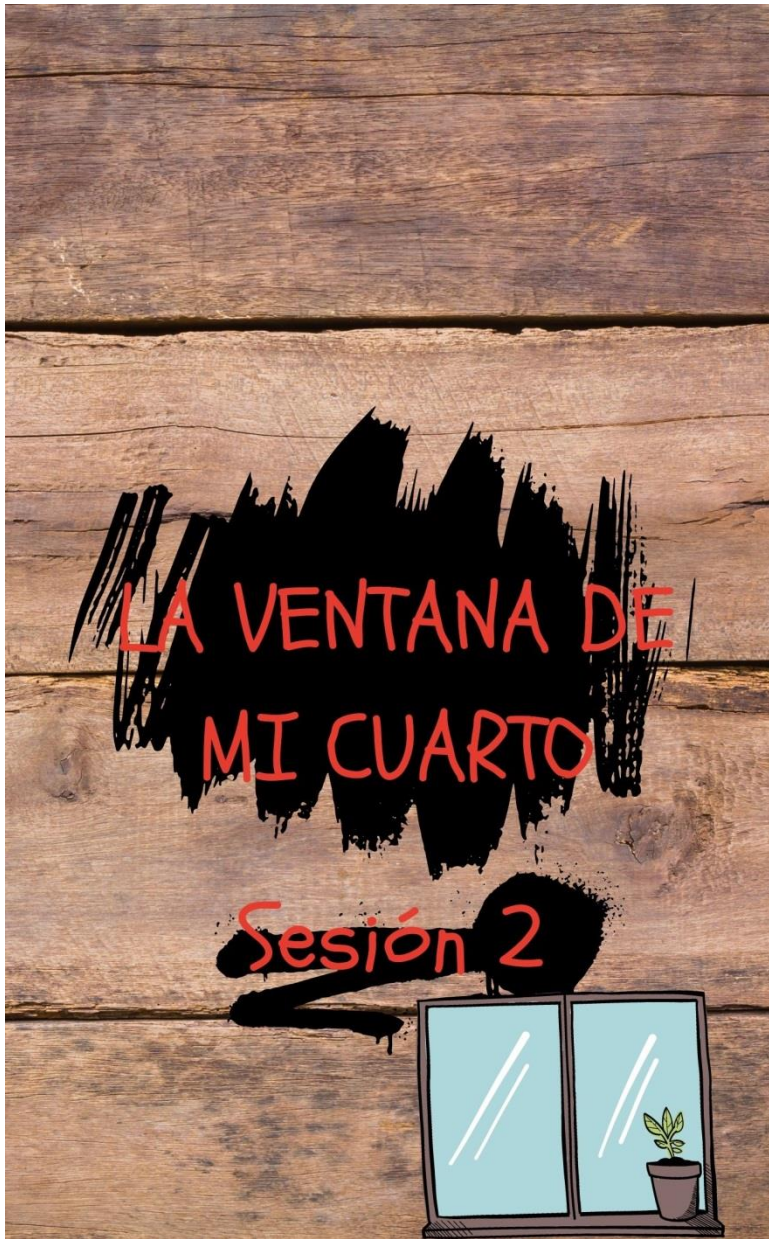
Lo que me dicen:

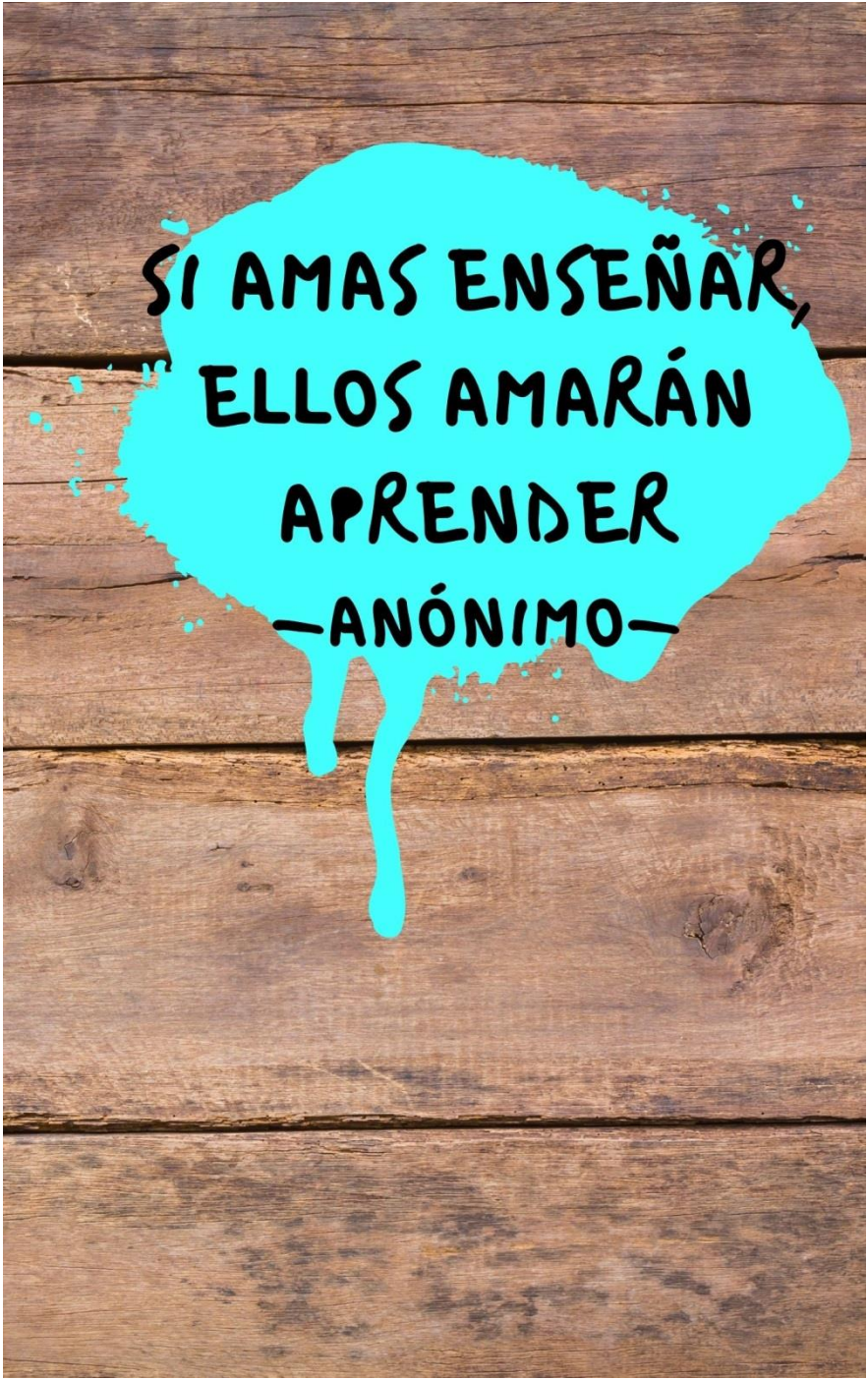
propuesta de construcción de RUBRICA DE VALIDACIÓN

Lo que hago:

Entrega del producto digital por medio del grupo de Whatsapp.





A vertical image featuring a rustic wooden plank background. A bright cyan paint splatter is centered on the upper half of the image. Inside the splatter, the text "SI AMAS ENSEÑAR,
ELLOS AMARÁN
APRENDER
-ANÓNIMO-" is written in a bold, black, hand-drawn font. The splatter has a dripping effect at the bottom.

**SI AMAS ENSEÑAR,
ELLOS AMARÁN
APRENDER
-ANÓNIMO-**

LA VENTANA DE MI CUARTO



Descripción

Este apartado muestra un seriado de actividades enfocadas al reconocimiento y apropiación del humedal, puesto que previamente se han hecho análisis de sus diferentes problemáticas a niveles ambientales y sociales, esta oportunidad compete a la percepción autónoma y colectiva de los jóvenes investigadores mediante la visita a una locación del humedal en proceso de recuperación.



De la mano con el currículo

Análisis de las diferentes percepciones de los jóvenes pertenecientes a la FER "Fundación el Remanente" con base en el DBA I de ciencias sociales "Analiza la situación ambiental de los geosistemas más biodiversos de Colombia (selvas, páramos, arrecifes coralinos) y las problemáticas que enfrentan actualmente debido a la explotación a que han sido sometidos."



Competencias

Linguística, escritural, expresión oral, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, Autonomía e iniciativa personal.



LA VENTANA DE MI CUARTO



Objetivos

Conocer cuales son las diferentes perspectivas de los jóvenes investigadores por medio de la visita al Humedal Tierra Blanca.

Comprender el origen de las percepciones de los estudiantes frente al ecosistema local



Materiales:

Libreta de apuntes, outfit de campo, agua, cámara fotográfica, Formulario google.



Introducción

15 min Lo que me dicen:

Convocar a los jóvenes en la fundación, como punto de encuentro para la salida al humedal, solicitar con previo aviso lo necesario para la salida, realizar la respectiva verificación, también se envía el formulario de google con tres preguntas

Lo que hago:

Envío del formulario al grupo de whatsapp, toma de apuntes y gran disposición para este reto.



LA VENTANA DE MI CUARTO



Conocimiento previo

15 min

Lo que me dicen:

Se les solicita a los jóvenes investigadores que en medio del desplazamiento al humedal puedan comentar diferentes anécdotas relacionadas con su interacción con el humedal.

Lo que hago:

Los estudiantes realizan las respectivas participaciones en paralelo a la retroalimentación de las mismas por cada miembro del grupo.



Procedimiento

20

min

Lo que me dicen:

En medio de la caminata hacia el humedal, se les solicita a los jóvenes que hagan en sus libretas de apuntes diferentes descripciones de las paradas que se hacen (tres paradas). También se les solicita registro fotográfico.

Lo que hago:

Registros de las paradas, por otro lado se toman registros fotográficos. formulación de preguntas que se pueden resolver en el camino al maestro en formación.



LA VENTANA DE MI CUARTO



contenidos



30
min

Lo que me dicen:

En el punto uno: "cuerpo de agua vía Indumil" se les formulan preguntas relacionadas al antes y después del ecosistema.

Se hace contacto con un guía ambiental quién enriquece el recorrido con sus posturas por cada uno de los puntos del recorrido.

Lo que hago:

Los jóvenes investigadores resuleven las preguntas y al mismo tiempo formulan otras para retroalimentar el colectivo.

Lo que me dicen:

En la segunda parada en compañía del invitado especial se les solicita que propongan un comparativo de lo que observan vs lo que los habitantes limítrofes del ecosistema mencionan.

Lo que hago:

Proponer una serie de comparaciones entre lo que se observa y lo que se comenta con el fin de brindar un análisis en cuanto a lo que se percibe y se construye en el colectivo social y ambiental de los habitantes



LA VENTANA DE MI CUARTO



Lo que me dicen:

Solicitar a los jóvenes que planteen una hipótesis frente al porqué de las problemáticas sociales y ambientales del Humedal Tierra Blanca.

regreso por el barrio compartir hacia la fundación donde se culmina con la validación del día con una pieza gráfica.

Toma de refrigerio

Lo que hago:

Los jóvenes plantean la hipótesis y posterior a ello, las socializan para ser analizadas. Preparación de la información necesaria para la construcción del espacio de evaluación



Validación

30

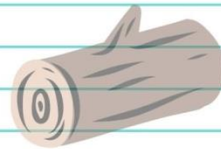
min

Lo que me dicen:

propuesta de construcción de RUBRICA DE VALIDACIÓN

Lo que hago:

Entrega del producto digital por medio del grupo de Wathsapp.





¡SALPICADOS!

"UN DÍA SIENDO CIENTÍFICOS"

Laboratorio de análisis de aguas

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA

Análisis socioambiental del humedal Tierra Blanca: Una
propuesta educativa para el desarrollo de habilidades
Investigativas.



Sesión 3

YO LO ÚNICO
QUE LE PUEDO
DAR, ES LA
EDUCACIÓN
MIJITO,
VALÓRELO.

PONGÁMONOS LAS GAFAS



Descripción

Para esta sesión se establece el protocolo de tratamiento de agua recolectada del Humedal Tierra Blanca, para que se comprendan los niveles de contaminación, también se generan desplazamientos a las instalaciones de la Universidad Pedagógica Nacional, con el fin de que cada joven investigador conozca más a fondo un fragmento de la Institución.



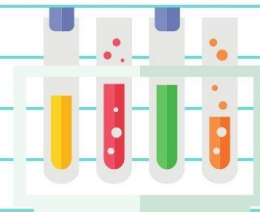
De la mano con el currículo

Se establece relación con los DBA del área de ciencias naturales. Comprende que la acidez y la basicidad son propiedades químicas de algunas sustancias y las relaciona con su importancia biológica y su uso cotidiano e industrial. DBA 2 grado Noveno.

Competencias



Lingüística, escritural, expresión oral, Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, Autonomía e iniciativa personal.



PONGÁMONOS LAS GAFAS



Objetivos

Explorar las instalaciones de la Universidad Pedagógica Nacional con el fin de que se genere una conexión con el campus universitario y al mismo tiempo con los laboratorios de la facultad de ciencia y tecnología.

Conocer el estado de contaminación del agua mediante la evaluación de los índices de dióxido de carbono, oxígeno y acidez.



Materiales:

transporte, protocolo, guía de tratamiento de aguas, guantes, tapabocas, gafas, laboratorios, muestra de agua, libreta de apuntes



15 min

Introducción

Lo que me dicen:

Socializar el plan de trabajo del día, reunión en el punto de encuentro para el traslado a las instalaciones de la UPN

Lo que hago:

Reunión en el punto de encuentro, revisión de materiales para la práctica de laboratorio y desplazamiento a las instalaciones de la Universidad Pedagógica Nacional.



PONGÁMONOS LAS GAFAS



Conocimiento previo

15 min

Lo que me dicen:

Compartir la guía de laboratorio para el tratamiento de agua, solicitar la formulación y lectura de preguntas para despejar dudas

Lo que hago:

cumplir con la meta de lectura por parte del maestro, formular preguntas para resolver en las instalaciones del laboratorio de química de la upn.



Procedimiento

15 min

Lo que me dicen:

Charla introductoria a los protocolos de laboratorio, espacio para alistar materiales y vestirse con la indumentaria adecuada

Lo que hago:

Toma de notas, formulación y despeje de preguntas y disposición de los estudiantes frente al tema abordado.





PONGÁMONOS LAS GAFAS



contenidos

50min

Lo que me dicen:

Socialización de los tres métodos para el análisis fisicoquímico, preparación de muestras por grupos

Lo que hago:

Los jóvenes investigadores resuelven las preguntas y al mismo tiempo formulan otras para retroalimentar el colectivo.

Lo que me dicen:

socializar y explicar el paso a paso del protocolo de análisis de dióxido de carbono disuelto. se explica mientras se hace el proceso junto con los estudiantes.

Lo que hago:

Aplicar el protocolo de análisis de dióxido de carbono disuelto, resolver preguntas y toma de apuntes.

Lo que me dicen:

socializar y explicar el paso a paso del protocolo de análisis de oxígeno disuelto. se explica mientras se hace el proceso junto con los estudiantes.

Lo que hago:

Aplicar el protocolo de análisis de oxígeno disuelto, resolver preguntas y toma de apuntes.

PONGÁMONOS LAS GAFAS



Lo que me dicen:

socializar y explicar el paso a paso del protocolo de análisis de niveles de PH. se explica mientras se hace el proceso junto con los estudiantes.

Lo que hago:

Aplicar el protocolo de análisis de PH de carbono disuelto, resolver preguntas y toma de apuntes.

Lo que me dicen:

entrega de rubrica "informa de laboratorio" a cada uno de los estudiantes.

Lo que hago:

resolución de la rubica.



Validación

15 min

Lo que me dicen:

Seminario de fialización a modo de conversatorio reflexivo como proceso para la culminación de la práctica. ENTREGA DE RUBRICA DE VALIDACIÓN

Lo que hago:

Participación activa en el espacio de reflexión

