

**DISEÑO CURRICULAR DESDE EL ENFOQUE CTSA PARA LA SENSIBILIZACIÓN DE
UNA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO**

Erika Lorena Acosta Castro
Karen Dayana Quintana Ramírez

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTÁ D.C.**

2022

**DISEÑO CURRICULAR DESDE EL ENFOQUE CTSA PARA LA SENSIBILIZACIÓN DE
UNA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO**

Erika Lorena Acosta Castro

Cód. 2017115063

Karen Dayana Quintana Ramírez

Cód. 2017115046

Línea de investigación:

Didáctica de los contenidos Curriculares en Química

Grupo de investigación: Alternancias: alternativas para la enseñanza de las ciencias de la
naturaleza.

Directora de trabajo de grado:

Diana Catalina Carrión Pérez

Magister en Docencia de la Química

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTÁ D.C.**

2022

Nota de aceptación

MG. DIANA CATALINA CARRIÓN PEREZ

DRA. DORA LUZ GÓMEZ AGUILAR

DR. YAIR ALEXANDER PORRAS CONTRERAS

DEDICATORIA

Yo, Karen, dedico este trabajo a mi abuelito Francisco, que donde quiera que esté, siempre me apoyó, confió en mí y nunca dudó de que lograría cumplir mi sueño.

*A mi abuelita Esther, por su apoyo incondicional en los momentos más difíciles
A mis padres Yovana y Carlos, por su apoyo constante, su dedicación y palabras de aliento en todo este proceso.*

A mí hermana Valentina por nunca dejar de creer en mí y creer en mi sueño de ser docente.

A la profesora Diana Carrión, por sus palabras correctas en todo momento, su fraterna profesionalidad y su intención de hacernos mejores profesionales.

Yo, Erika, dedico este trabajo a mis padres que desde pequeña me inculcaron la disciplina y responsabilidad. Quiero agradecer a mi padre que con su luz me inculcó el amor y la pasión para cumplir mis metas.

A mi madre, por ser una mujer maravillosa que me apoyó en todo lo que me proponía, nunca dejó de creer en mí y que con esa ternura hacía que cada esfuerzo que hacía lo valía para seguir adelante.

A mis hermanos por acompañarme en cada risa y brindarme una mano cuando lo necesitaba.

A la docente Diana Carrión, por su acompañamiento, por sus consejos y su excelente gestión como profesora.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de manera atenta a la intérprete que nos acompañó en todo este proceso con el Humedal El Burro, Dora Villalobos, quien apoyó, guió y animó para que todo saliera de manera satisfactoria.

También agradecemos a la administradora Edith Castro quien nos permitió cada uno de los espacios para aprender y trabajar en el Humedal El Burro; gracias a las dos por permitir que este trabajo se haya desarrollado de manera amena y satisfactoria.

También agradecemos a los evaluadores Dora Luz Gómez y Yair Porras, por sus aportes y evaluación del trabajo de grado. De igual manera agradecemos al colegio Gabriel Betancourt Mejía IED por permitirnos los espacios para desarrollar el pilotaje de la unidad didáctica.

Yo, Karen, agradezco a mis abuelos por su amor y comprensión depositada en mí.

A mis padres y a mi hermana, por su comprensión, amor y dedicación, en todo momento.

A mis mascotas, por ayudarme a superar las tristezas y momentos de estrés.

A la profesora Diana Carrión, por su constante dedicación y ayuda, su gran esfuerzo, su valiosa sencillez y por ser la mejor directora para este trabajo.

A mis amigos Luis C., Luz A., Daniel Y., Daniel M., Marlon G., Edisson G., Marcos R., Erick L., Sheridan C., por su apoyo incondicional, por confiar en mí, por mostrarme día a día la luz que no veía en mí para cumplir mis metas.

Por último, pero claramente no menos importante, a mi compañera de trabajo Erika Acosta, por su constante dedicación, por su excelente trabajo en equipo, por su comprensión, paciencia, amor y por muchas cosas más, en serio gracias, por aguantarme en los momentos difíciles y por reírse conmigo y de mí en toda esta travesía.

Yo, Erika, agradezco a todas aquellas personas que jugaron un papel fundamental en este proceso de mi vida a mi familia por su apoyo incondicional, a mi mascota. A mis amigos por ser parte de ella y apoyarme, especialmente a Cesar G, y Neider H, por tantos años de compañía y fidelidad, a mis compañeros de universidad que estuvieron presentes durante la realización de la carrera, ellos saben quiénes son y por eso son especiales para mí, espero que sigan creyendo en ustedes.

A la profesora Diana Carrión por guiarnos con sabiduría y paciencia durante este proceso de formación profesional. Quiero agradecer también a mi compañera Karen Quintana por elegirme, creer en mí en este proceso tan importante para ella como para mí y ser la mejor compañera.

1. TABLA DE CONTENIDO

2. INTRODUCCIÓN.....	12
3. JUSTIFICACIÓN	14
4. ANTECEDENTES	17
5. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA PROBLEMA.....	21
6. OBJETIVOS	22
6.1. OBJETIVO GENERAL.....	22
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
7. MARCO DE REFERENCIA.....	23
7.1. DISEÑO CURRICULAR.....	23
7.2. ENFOQUE CTSA	24
7.3. EDUCACIÓN AMBIENTAL	26
7.4. HUMEDALES.....	29
7.4.1. Humedales en Colombia.....	29
7.4.2. Humedales en Bogotá	29
7.4.3. Caracterización humedal El Burro	30
7.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL AGUA.....	34
7.6. MARCO LEGAL.....	37
7.6.1. RESOLUCIONES EN EDUCACIÓN AMBIENTAL DE COLOMBIA.....	37
7.6.2. NORMATIVAS DE LOS HUMEDALES.....	38
7.7. EDUCACIÓN INCLUSIVA	39
8. METODOLOGÍA	41
8.1. Tipo de investigación.....	41
8.2. Criterios de rigor	43
8.3. Aspectos de la metodología.....	43
8.3.1. Participantes de la investigación	44
8.3.2. Recolección de la Información	44
8.3.3. Viabilidad.....	44
8.4. Fases de la investigación.....	45
8.4.1. Fase diagnóstica	45
8.4.2. Fase de diseño- diagnóstico	45
Determinación del contexto que tiene el estudiante frente al humedal El Burro.....	45
8.4.3. Fase diseño – evaluación.....	46

9. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	51
9.1. Fase de diagnóstico	51
9.1.1. Instrumento 1A	51
9.1.2. Instrumento 1 B - SITUACIÓN PROBLEMA.....	60
9.2. Diseño de la Unidad Didáctica	70
9.3. Evaluación de la Unidad Didáctica.....	70
9.3.1. Intervención conceptos fisicoquímicos	71
9.3.2. Socialización de noticias	71
9.3.3. Juego de roles.....	73
9.3.4. Identificación de la situación socio ambiental	76
9.3.5. Visita al humedal	77
9.3.6. Construcción terrario	78
9.3.7. Actividad final.....	78
9.3.8. Actividad práctica	82
9.4. Análisis general de las actividades implementadas en el IED Gabriel Betancourt Mejía a partir de la UD.....	90
10. CONCLUSIONES.....	92
11. RECOMENDACIONES	95
12. BIBLIOGRAFÍA.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. FUNCIONES, BIENES Y SERVICIOS DE LOS HUMEDALES PARA BOGOTÁ.....	30
TABLA 2. ÁREA AMBIENTAL EN EL HUMEDAL EL BURRO.	32
TABLA 3. PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL AGUA.	34
TABLA 4. CLASIFICACIÓN DE USOS DE AGUA TENIENDO EN CUENTA EL PARÁMETRO DE PH.	36
TABLA 5. RESOLUCIONES EN EDUCACIÓN AMBIENTAL DE COLOMBIA.	37
TABLA 6. CRITERIOS DE RIGOR.	43
TABLA 7. MATRIZ DE ANÁLISIS.....	47
TABLA 8. TABULACIÓN DE LAS RESPUESTAS OBTENIDAS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA UD.	51
TABLA 9. ANÁLISIS PARA LA PRUEBA DIAGNÓSTICA A PARTIR DE LAS UNIDADES DE ANÁLISIS. ...	53
TABLA 10. ANÁLISIS INSTRUMENTO 1B.	60
TABLA 11. ANÁLISIS INSTRUMENTO 1B – ESLOGAN SITUACIÓN PROBLEMA.	64
TABLA 12. ORDEN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PRUEBA PILOTO DE LA UD EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.	70
TABLA 13. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA TERCERA SESIÓN.....	72
TABLA 14. ANÁLISIS ACTIVIDAD FINAL.	79
TABLA 15. EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA MEDICIÓN DE LAS PROPIEDADES EN EL CUERPO DE AGUA.....	83
TABLA 16. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS EN EL CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL EL BURRO.....	84
TABLA 17. FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO 1A.	163
TABLA 18. FICHA TÉCNICA INSTRUMENTO 1B.	165
TABLA 19. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS EN EL CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL EL BURRO.....	167

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. PROCESO DE UN DISEÑO CURRICULAR.	24
GRÁFICO 2. INTERACCIÓN ENTRE EL SER HUMANO, EL ENTORNO SOCIAL Y LA NATURALEZA. ...	27
GRÁFICO 3. RASGOS DE LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN.	42
GRÁFICO 4. ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	44
GRÁFICO 5. FASES DE LA INVESTIGACIÓN.	45
GRÁFICO 6. RESULTADOS OBTENIDOS PARA PRUEBA DIAGNÓSTICA TIPO LIKERT.	53
GRÁFICO 7. MDC SOBRE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL.	110

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. LOCALIZACIÓN HUMEDAL EL BURRO.	31
ILUSTRACIÓN 2. COBERTURA DE TIERRAS HUMEDAL EL BURRO.	32
ILUSTRACIÓN 3. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA INTERVENCIÓN CONCEPTOS.....	71
ILUSTRACIÓN 4. APUNTES ACERCA DE NOTICIAS POR UN ESTUDIANTE.....	72
ILUSTRACIÓN 5. TRABAJO EN GRUPO.	72
ILUSTRACIÓN 6. SOCIALIZACIÓN DE NOTICIAS.	73
ILUSTRACIÓN 7. ACUERDO FIRMADO POR LOS REPRESENTANTES DE CADA ROL.	75
ILUSTRACIÓN 8. PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN LA “LLUVIA DE IDEAS”	77
ILUSTRACIÓN 9. LLUVIA DE IDEAS DE LOS ESTUDIANTES EN LOS POST-IT.	77
ILUSTRACIÓN 10. CONDUCTÍMETRO UTILIZADO PARA LA MUESTRA INSITU.....	83
ILUSTRACIÓN 11. POTENCIÓMETRO UTILIZADO PARA LA MUESTRA INSITU.	83
ILUSTRACIÓN 12. PUNTOS DE MONITOREO DEL CUERPO DE AGUA EN EL HUMEDAL EL BURRO.	84
ILUSTRACIÓN 13. MUESTRAS DE AGUA TOMADAS EN LAS SEIS ZONAS DEL CUERPO DE AGUA. .	86
ILUSTRACIÓN 14. LABORATORIO SOBRE CONCEPTOS FISICOQUÍMICOS.....	87
ILUSTRACIÓN 15. TABLA DE RESULTADOS DEL GRUPO 1 POR EL MÉTODO DE INDICADORES.....	88
ILUSTRACIÓN 16. TABLA DE RESULTADOS DEL GRUPO 1 POR EL MÉTODO DEL POTENCIÓMETRO.	88
ILUSTRACIÓN 17. DETERMINACIÓN DE PH CON INDICADOR DE REMOLACHA.	89

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	101
ANEXO 2. UNIDAD DIDÁCTICA	104
ANEXO 3. DIARIO DE CAMPO.	146
ANEXO 4. FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO 1A.	163
ANEXO 5. FICHA TÉCNICA INSTRUMENTO 1B.....	165
ANEXO 6. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS EN EL HUMEDAL.	167

2. INTRODUCCIÓN

El maestro de ciencias se enfrenta a diferentes dinámicas en el proceso educativo, por ejemplo, reconocer al estudiante como individuo que participa socialmente dentro y fuera del colegio. Por lo tanto, el educador debe promover un balance entre el proceso académico y la realidad, cuando el docente logra integrar el aula como investigador e intenta desde los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) buscar soluciones a las problemáticas reales, en integración de la comunidad educativa pueden llegar a conseguir este propósito.

La Institución Educativa Distrital Gabriel Betancourt Mejía se encuentra ubicada en la localidad de Kennedy, cercana al humedal El Burro, donde se han observado diferentes circunstancias, como situaciones ambientales y sociales que influyen en las actividades diarias de los educandos, por lo cual se vuelve un punto de partida en el proceso del presente trabajo de investigación, lo cual conlleva a analizar la situación del humedal, para lo cual es necesario reconocer que los humedales en Bogotá son directamente afectados por la contaminación causada por el desarrollo humano, pero ¿qué relación pueden tener esas situaciones ambientales con los procesos de enseñanza y aprendizaje?

Esta investigación buscó promover la sensibilización ambiental de los estudiantes de grado décimo a partir de la cercanía a un ecosistema, específicamente el humedal El Burro, desde la comprensión de sus diferentes situaciones para lograr el planteamiento de posibles estrategias para la prevención y el cuidado, mediante el desarrollo de actividades en las que el estudiante comprendió la importancia de la Chucua (teniendo en cuenta que este término es proveniente de la lengua Muisca, como definición de humedal, según información suministrada por la intérprete del humedal) para generar un pensamiento socio crítico, reflejándose en el desarrollo de la Unidad Didáctica (UD) sobre la sensibilización ambiental desde el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), logrando así que el estudiante entendiera las diferentes situaciones tanto negativas como positivas presentes en el ecosistema.

Para responder lo anterior, el docente debe encontrar la forma de relacionar los contenidos conceptuales, procedimentales, actitudinales, ambientales y sociales para trabajar en conjunto con la comunidad y así lograr relacionar los contenidos aprendidos en la clase de química con la realidad de los estudiantes. Teniendo en cuenta que el rol docente actualmente no se fundamente en la repetición, ni en la creación de moldes pedagógicos de manera sistemática, ni descartar la investigación docente, por el contrario este viene siendo un aspecto muy importante en la formación del profesional,

por ello es necesario que el educador tenga la capacidad de lograr una estructura de una secuencia que sea lógica al momento de realizar investigación en el aula y de esta manera que sea importante al proceso de enseñanza y aprendizaje (Gómez, 2009)

Cumpliendo con lo anterior y buscando el equilibrio entre escuela y entorno se planteó el siguiente proyecto de investigación con el objetivo de caracterizar un diseño curricular desde el enfoque CTSA que responda a las situaciones ambientales presentes en el humedal El Burro, espacio cercano al IED Gabriel Betancourt Mejía.

3. JUSTIFICACIÓN

El docente en ciencias, según Aristizábal, Colorado & Gutiérrez (2016) tiene la posibilidad de fortalecer y tener bases en cuanto a los contenidos que antes podían ser complejos para los estudiantes, mediante intervenciones prácticas para la enseñanza de un determinado contenido teórico, partiendo del contexto en el que se encuentran, por lo tanto, el presente proyecto buscó intervenir en las vivencias del docente dentro y fuera del aula de clase, para fomentar un carácter socio-científico en un grupo de estudiantes del curso 1003 de la IED Gabriel Betancourt Mejía, abarcando y situando las situaciones evidenciadas en el humedal El Burro, lugar cercano a la institución, donde existen diversas coyunturas ambientales, científicas, tecnológicas y sociales.

Teniendo en cuenta lo anterior y desde la formación docente, se propició la sensibilización al medio ambiente desde la promoción del interés en el aprendizaje de la química, a partir de conceptos disciplinares centrándose en las situaciones ambientales y sociales del humedal, por ejemplo, la contaminación y la urbanización que se evidencian en el sector; en este sentido se busca favorecer la construcción y el desarrollo del pensamiento crítico; ya que esta última es esencial para que los estudiantes y docentes lleguen a un acuerdo de la importancia del humedal en este entorno desde el análisis químico partiendo del enfoque CTSA, para lograr una responsabilidad social, científica y afectiva que este mismo conlleva hacia el ecosistema, en cuanto a la planeación para la preservación y cuidado.

Por eso es importante que el docente en ciencias, específicamente en química, desee fomentar en los estudiantes contenidos científicos, conceptuales, actitudinales y experimentales, ya que pueden generar la disposición en el estudio de campo, así como promover el interés hacia la química desde el enfoque CTSA contribuyendo a la transformación del sistema educativo llevándolo a un contexto ambiental como es el humedal El Burro. Además, propiciar la participación de su aprendizaje, promoviendo el pensamiento crítico, contribuyendo a la resolución de problemas, en cuanto a la participación y entendimiento, aquí es donde el educador cumple su principal papel ya que es intermediario en esa construcción y es capaz de escuchar diversas propuestas por los estudiantes ya sea de forma individual o conjunta.

Reconociendo que los humedales son vitales para el medio ambiente, además que son considerados ecosistemas estratégicos en Colombia y cumplen el papel esencial en la regulación hídrica, el Ministerio de Ambiente (2001) propuso la importancia de la conservación de los humedales del país en el ámbito nacional, regional y local. En la presente investigación se evidenció la necesidad de analizar las situaciones ambientales

actuales, los resultados de su posible afectación socio ambiental en la urbanización del sector e incluso los efectos de la contaminación ocasionados por los mismos habitantes, que afectan de manera indirecta el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes del curso 1003 en el IED Gabriel Betancourt Mejía por su cercanía al sector, llegando así al planteamiento de la siguiente pregunta para dar énfasis al trabajo de investigación: ¿Cómo podrían las situaciones ambientales intermediar en el proceso de enseñanza y aprendizaje?

Se debe destacar desde el aspecto curricular que en los estándares básicos de educación (DBA) en ciencias naturales propone una relación entre la tecnología, la ciencia y la sociedad lo cual contribuye a la formación de los estudiantes desarrollando competencias a partir del manejo de conceptos que se tienen en cuenta a la hora de su avance, es por esto que con la población a trabajar (estudiantes del curso 1003) se abordarán contenidos como acidez y basicidad de algunas sustancias y las puede relacionar con su importancia biológica, puede comparar algunas teorías que explican el comportamiento químico de los ácidos y las bases para poder interpretar ciertos compuestos, determina la acidez y la basicidad de compuestos dados de manera cualitativa como por ejemplo, el color y cuantitativamente, por ejemplo pH y pOH, por ello, es importante como se abarca los contenidos fisicoquímicos como pH, conductividad, temperatura ambiente, temperatura del agua, color y olor. Siendo consecuentes con el contexto del colegio, este plantea dentro de su PEI “aprendizaje colaborativo” por lo cual las actividades están centradas.

Es importante resaltar que la cercanía en la que se encuentra la institución con el humedal puede ser propicio para llevar a cabo el compromiso social y personal, ya que recoge las responsabilidades como integrantes de la sociedad. Los resultados de este trabajo pueden incentivar a los jóvenes el manejo y cuidado de los ecosistemas, captar la importancia que estos conllevan para el medio ambiente e incluso para la salud; observar y analizar los tipos de contaminantes que están presentes en el humedal, así como la diversidad de fauna y flora.

Los estudiantes son parte activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo tanto, son un eje central para que ellos lleguen a ser parte de la comunidad que se involucre en la sensibilización ambiental. Durante la caracterización de la población se identificó un estudiante con discapacidad visual, por lo tanto, la Unidad Didáctica está diseñada con el fin de que todos los estudiantes puedan participar activamente, manejando conceptos específicos y empleado material de apoyo que sea más auditivo; dicha propuesta nace al pensar que la química es una ciencia experimental que tiene como punto de partida la observación, pero se pueden proponer estrategias para acercar a los

estudiantes a la química desde otros aspectos, por lo tanto, se plantea que todos los estudiantes se encuentren incluidos en el proceso formativo. En consecuencia y a pesar de los distintos propósitos es importante tener en cuenta el uso de conceptos científicos para la inclusión, y así, favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta en cuanto a contenidos conceptuales y procedimentales que fomenten la formación del estudiante y tenga una educación de calidad.

4. ANTECEDENTES

Para este proyecto de investigación se llevó a cabo una revisión bibliográfica de investigaciones en el campo pedagógico y didáctico de manera internacional, nacional y local, organizados por orden de prioridad, enfocado en la pregunta problema planteada. Dentro de estos documentos consultados se encuentran trabajos de grado, proyectos de investigación, tesis de maestría y artículos relacionados a la temática que aportan experiencias sobre la preservación de los humedales, asimismo, teniendo en cuenta documentos que se apoyan en la enseñanza y aprendizaje para solucionar las situaciones ambientales que se viven en el entorno de la zona y el contexto que se encuentra la institución.

En el trabajo titulado “DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD FISICOQUÍMICA DEL AGUA DEL HUMEDAL EL JUNCAL Y SU RECONOCIMIENTO COMO ECOSISTEMA ESTRATEGICO DENTRO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA”, Espejo (2017) evidencia que ciertas modificaciones sobre los ecosistemas humedales han generado cambios en su ciclo hidrológico, estas transformaciones varían según el tipo de humedal, la frecuencia e intensidad que se genera por la presión, por lo tanto el objetivo de este trabajo fue determinar la calidad fisicoquímica del agua del humedal “El Juncal” que se localiza en el municipio de Bojacá, los procesos de observación e investigación generaron en los estudiantes aprendizaje significativo, el cual se emerge desde el mismo estudiante a partir del entorno y la cotidianidad. Es importante llevar a cabo el estudio del ciclo hidrológico con la participación de autoridades competentes, así como ampliar parámetros fisicoquímicos para que se puedan llevar muestreos de los sedimentos del humedal donde puede llevarse evidencia de contaminación.

El aporte de esta investigación hacia el presente trabajo se realiza a través de la propuesta curricular planteada para el análisis del humedal y la cercanía que tiene con la institución, esto mediado desde el aprendizaje significativo aportando al estudiante y al entorno.

Se destaca la investigación titulada “LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO ECOSISTEMA A PARTIR DE UN PROYECTO QUE INCORPORA LA CARTOGRAFÍA AMBIENTAL”, donde Medina & Muñoz (2018) analizaron la potencialidad de un proyecto que se enfocó en la cartografía ambiental para el aprendizaje de los estudiantes sobre el concepto de ecosistemas en estudiantes de la institución educativa La Huerta que se ubica en el Corregimiento de San Cristóbal en la ciudad de Medellín. La metodología de investigación es de tipo cualitativo con un método de caso descriptivo e interpretativo y se usó una entrevista como instrumento para presentar categorías emergentes. Los

resultados que se obtuvieron evidenciaron mejoras en la observación, comunicación y la identificación de elementos en el ecosistema.

El trabajo tiene relevancia en la investigación ya que permite una propuesta desde el contexto de manera que puede complejizar la concepción de la ciencia, por lo tanto, es importante que se pueda incentivar al estudiante a que capte ciertos parámetros desde un contexto cercano a él y a su institución de manera que se pueda entender un problema o una situación ambiental de manera cualitativa.

En la investigación titulada “*ENSEÑANZA DE ECOSISTEMAS CON UN ENFOQUE BIOÉTICO MEDIADO POR TIC*” Barrera, Calderón & Victoria (2017) mencionan algunas estrategias didácticas en el aprendizaje para que sean aplicadas en la asignatura de las ciencias naturales, en este sentido el artículo menciona los aportes esenciales para lograr compromisos ciudadanos que sean de carácter participativo para poder promover una educación científica y tecnológica que se comprometa a la contribución de los aspectos bioéticos a la calidad de vida. El aporte de investigación gira en torno a las temáticas curriculares desde la educación ambiental mediada por los ambientes virtuales ya que pueden formar parte de las dinámicas alternativas de aprendizajes favorables y promover la integración de las áreas y en el sentido los compromisos del docente con la comunidad para lograr responsabilidad del cuidado ambiental.

En esta misma línea en el proyecto “*ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL RECONOCIMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS COLOMBIANOS Y LA APROPIACIÓN DE LA SOBERANÍA AMBIENTAL A TRAVÉS DEL CINE*” (Rojas & Roa, 2016) se propone la indagación de la población cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento del conocimiento del contexto en el cual se desempeña el individuo, para lo cual es trascendental la enseñanza de las ciencias naturales en el aula de una forma estratégica y novedosa, ya que se afirma que el estudiante ampliará sus saberes sobre todo lo que le rodea a partir de la conservación de los recursos para la sociedad. El trabajo permitió que el estudiante se responsabilizara basándose en discursos y las formas de conocer los ecosistemas, desde el cine. Por lo tanto, facilitó al docente realizar un ejercicio en torno a la sustentabilidad. Finalmente se evidenció que el nivel de aceptación por parte de los estudiantes fue significativo por la evolución, determinando que los conceptos planteados fueran apropiados al ser implementados por los estudiantes en escenarios de su cotidianidad debido a las expresiones, lo que aporta para la presente investigación, desde la apropiación de conceptos a partir de situaciones ambientales y a la enseñanza abarcando metodologías didácticas para resaltar y llamar la atención de los estudiantes, ya que se apoya al desarrollo y fortalecimiento del conocimiento del contexto en el que se encuentra el estudiante.

Según González (2014) en el trabajo titulado “PROPUESTA PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL HUMEDAL TIERRA BLANCA. MUNICIPIO DE SOACHA” se evidencia la importancia del humedal ya que favorece condiciones de salubridad, provee al sector agua y alimentos, así que el objetivo fue promover la protección y conservación de este mismo, con el fin de evitar que externos invadan el lugar. Por lo tanto, tiene como base la participación de la ciudadanía poniéndolos en contexto, recibiendo capacitaciones que se basan en la identificación y reconocimiento del ecosistema, señalando la importancia que este mismo puede conllevar para los mismos habitantes del sector, la investigación logró sensibilizar a los ciudadanos en el Municipio de Soacha mediante un diagnóstico, indicando el estado del humedal. Aportando al presente trabajo de investigación en la identificación de los impactos ambientales que pueden afectar de manera negativa al hábitat natural y en la metodología del desarrollo del conocimiento afectivo, teniendo en cuenta la relación que existe con el enfoque CTSA frente al ecosistema para lograr realizar acciones de protección y conservación del humedal.

En la investigación “*CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO PARA LA PRESERVACIÓN DE HUMEDALES, LOCALIDAD SUBA, BOGOTÁ D.C*” Chacón (2015) evidencia que los planes de mejoramiento para los humedales en su mayoría son costosos, sin embargo, la intención del proyecto es generar en el humedal intervenciones frente a unos puntos estratégicos en cuanto al sector, para hacer de este mismo un humedal turístico de esparcimiento y recreación pública buscando que desde una manera consciente y ecológica disfruten de la diversidad que se presenta allí, se busca que los habitantes sepan que este lugar les pertenece y que es un deber cuidarlo, favoreciendo a la investigación al incluir la comunidad en los procesos educativos.

Según Cupil (2015) en su trabajo titulado “*CALIDAD DEL AGUA MEDIANTE EL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO, DEMANDA BIOQUÍMICA Y QUÍMICA DE OXÍGENO EN LOS HUMEDALES DE TUMILCO, VERACRUZ, MÉXICO*” con el fin de determinar la calidad de agua de los humedales, en cual se realizó de manera *in situ* parámetros como temperatura (°C), pH, conductividad eléctrica (CE) (mS/cm), por lo que los resultados obtenidos en el análisis fisicoquímico aporta junto con otros parámetros como el nivel de inundación, la aplicación de la escala de clasificación de la calidad del agua; sugieren que los sistemas presentan valores típicos de humedales tipo herbáceo. Además, demostraron que los humedales a analizar son ecosistemas altamente productivos con un alto potencial para el mantenimiento de la biodiversidad y de una amplia gama de servicios ambientales para la sociedad. El trabajo de Cupil (2015) aporta a través de la determinación de parámetros fisicoquímicos en cuerpo de agua en la forma más sencilla para poder identificar las variaciones composicionales tanto espaciales como

temporales, los cuales son resultantes de cambios por factores naturales, además de que brinda información pertinente a la población sobre el estado actual del ecosistema.

En el trabajo titulado "ANÁLISIS DE LA INCLUSIÓN EDUCATIVA DE UN ALUMNO CIEGO A LAS CLASES DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD" Adassus y Hernández (2015) afirman a través de entrevistas a docentes, compañeros y el alumno que presenta discapacidad visual que la experiencia teórica y experimental en la materia de química de la universidad es enriquecedora para todos, ya que abordan actividades en donde todos se encuentran en el mismo nivel, superando miedos, combinando la innovación y la creatividad en las estrategias didácticas que contribuyeron al aprendizaje significativo de los conceptos aprendidos. Esta investigación aporta al trabajo de grado en cuanto a la educación inclusiva y la adaptación del material para la población en donde se implementa la Unidad Didáctica por lo cual es importante su percepción al igual que sus compañeros en cuanto al apoyo que hay por parte de los estudiantes en la clase de química y como el docente tiene la capacidad en donde interactúen todos los estudiantes.

En la tesis de grado titulada "EL TURISMO ORNITOLÓGICO EN LOS HUMEDALES DEL DISTRITO DE ITE COMO MECANISMO DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL DE SUS POBLADORES, EN EL AÑO 2016" Bohórquez (2017) afirma que, los humedales son un recurso potencial para el desarrollo sostenible y fomentar al turismo contribuyendo al proceso de aprendizaje sobre la importancia de este ecosistema, apuntando a la sensibilización ambiental en la comunidad, sin embargo, como conclusión dentro del mismo trabajo resalta que el turismo no es una característica que impacte significativamente la sensibilización de los pobladores, de lo contrario asiste a la desinformación. Por lo tanto, se determina que es un turismo no convencional cuyo principal objetivo está basado en el principio de la sostenibilidad y la integración de las comunidades. Para el presente trabajo de investigación aporta la educación ambiental como un factor importante para una comunidad y así poder capacitar y contribuir correctamente en primer orden a la sensibilización de las personas a cuidar su entorno como parte del legado cultural, social y ambiental.

Teniendo en cuenta los antecedentes citados anteriormente permiten establecer la finalidad con la que se desarrolló el trabajo o de investigación, relacionando el contenido de estudio con las situaciones ambientales". Los antecedentes evidencian una perspectiva general en cuanto a un estado investigativo actual, dejando claro la importancia y el interés que hay de los investigadores por las áreas trabajadas tratándose de sensibilización ambiental, estrategias didácticas, conceptos fisicoquímicos que tienen una gran relevancia en el humedal El Burro.

5. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA PROBLEMA

La educación en Química se ha caracterizado por estar alejada de la realidad de los educandos y no tener en cuenta las problemáticas asociadas al contexto escolar, dentro de ellas las situaciones ambientales de carácter positivo y/o negativo. De acuerdo con la revisión de antecedentes la sensibilización ante el impacto ambiental ha aumentado a lo largo de los años, favoreciendo la toma de decisiones en cuanto a la relación con la sociedad y el medio ambiente, generando un foco de atención en la preservación de los humedales (Martínez, 2010).

Por lo tanto, las actividades que se implementaron fomentan el pensamiento crítico que contribuye a la elaboración de una Unidad Didáctica, la cual experimenta el desarrollo con avances en campos como: Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, así que es de esperarse que cualquier currículo tenga la intención de aplicar dichas investigaciones de carácter innovador en el aula de clase, evitando la distancia que hay entre conceptos químicos, sensibilización ambiental y en general sobre los fenómenos científicos que se pueda relacionar con el contexto (Caamaño & Vilches, 2001).

Es por ello que los docentes tienen un papel fundamental, en la implementación de sus diseños curriculares desde la relación de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, promoviendo la sensibilización del medio ambiente y en especial la preservación de los cuerpos de agua, promoviendo una responsabilidad ambiental; por lo que se propone la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué características debe tener un diseño curricular con enfoque CTSA para sensibilizar a los estudiantes del curso 1003 del IED Gabriel Betancourt Mejía desde las situaciones ambientales del humedal El Burro?

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer un diseño curricular con enfoque CTSA para lograr una sensibilización ambiental a los estudiantes del curso 1003 del IED Gabriel Betancourt Mejía Sede A mediante una Unidad Didáctica a partir de las situaciones ambientales en el humedal El Burro.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las situaciones ambientales presentes en el humedal El Burro, para conocer su relevancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes del curso 1003 del IED Gabriel Betancourt Mejía.
- Determinar las características de un diseño curricular desde el enfoque CTSA que responda a la situación ambiental del humedal El Burro.
- Incentivar el aprendizaje de la química en los estudiantes del IED Gabriel Betancourt Mejía desde el análisis de la situación ambiental en el humedal El Burro mediante parámetros fisicoquímicos.

7. MARCO DE REFERENCIA

Dentro del siguiente trabajo se abordarán los siguientes referentes: Diseño Curricular, Enfoque CTSA, humedales, educación ambiental, propiedades fisicoquímicas del agua marco legal y educación inclusiva.

7.1. DISEÑO CURRICULAR

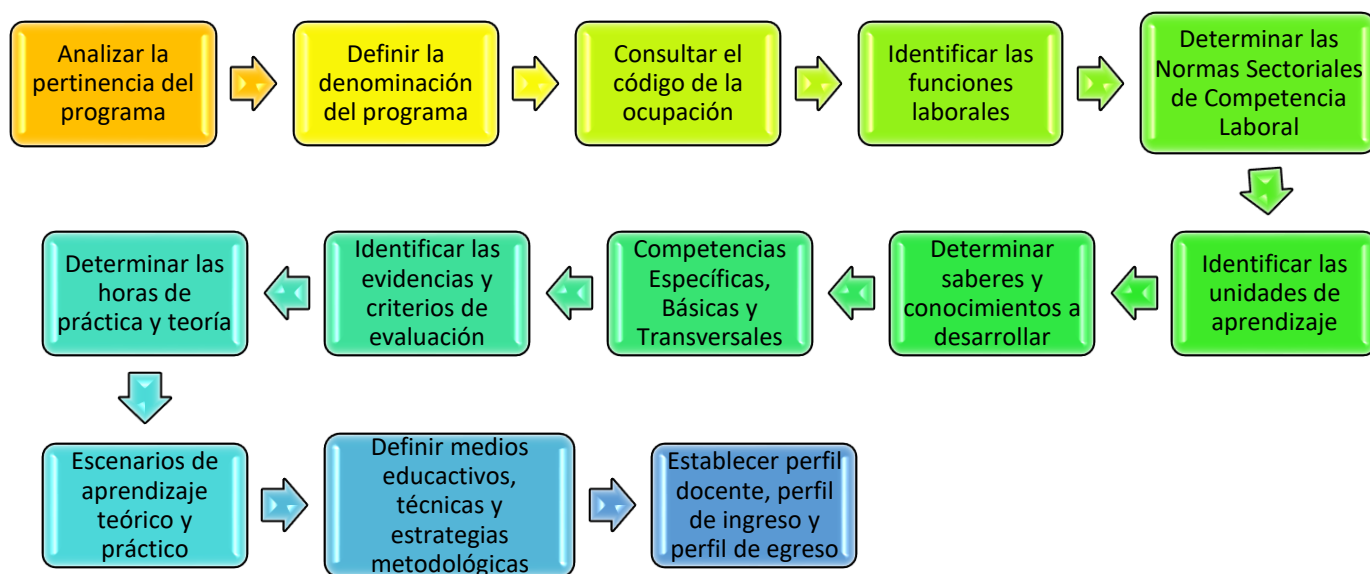
El desarrollo de un diseño curricular debe obtener actividades de investigación permanentes, de manera que se denote el rigor al resultado final, por lo tanto, esta investigación no debe ser específicamente documental y que se encamine a una propuesta teórica, sino que sea una investigación que obtenga parámetros tanto cualitativos como investigativos y que pueda asegurar una propuesta directa al contexto. (Perilla, 2018)

Según lo establecido el Ministerio de Educación Nacional en el decreto 1075 de 2015 la educación se comprende a través de los entornos, programas, currículos y servicios educativos diseñados para hacer accesibles y significativas las experiencias de aprendizaje para los estudiantes, por lo tanto, se implementa un diseño curricular que facilita la capacidad de aprendizaje en los estudiantes, teniendo en cuenta los objetivos, métodos, materiales, apoyos y evaluaciones formulados abarcando sus capacidades y realidades.

Acordado a los elementos mínimos que debe tener un diseño curricular, se basa en el cumplimiento de lo establecido en el decreto 1075 de 2015 del MEN estableciendo los siguientes parámetros: Estudio de pertinencia y justificación del programa, Objetivos del programa, Unidad de aprendizaje, Saberes y conocimientos, Evaluación: técnicas, herramientas, evidencias, Horas teoría y práctica, Escenarios de aprendizaje, Técnicas y estrategias metodológicas, Instrumentos de evaluación, Medios educativos y pedagógicos, Material de apoyo, Metodología, Perfil docente.

Teniendo en cuenta que cada institución es autónoma en poder determinar el procedimiento para estructurar sus programas, por lo tanto, el MEN (2021) presenta una secuencia de pasos para elaborar un diseño curricular, donde se resume y se sistematiza el procedimiento a través del siguiente esquema

Gráfico 1. Proceso de un diseño curricular.



Nota: Este gráfico demuestra el proceso de un diseño curricular, estableciendo 13 fases. Elaborado con datos de: Orientaciones sobre el diseño curricular pertinente de programas de educación para el trabajo y el desarrollo humano (p. 3) por el MEN, 2021

La investigación llevada a cabo plantea la organización y la planeación del currículo por medio de un proceso que enmarca el diseño curricular, siendo este una herramienta esencial para definir objetivos, definiendo medios educativos y pedagógicos, técnicas y estrategias metodológicas, escenarios de aprendizaje e instrumentos de evaluación abarcando el contexto y el entorno para su desarrollo

7.2. ENFOQUE CTSA

El enfoque CTSA ha tenido importancia en cuanto a la educación científica y tecnológica ya que realiza indagaciones y se empiezan a hacer cuestionamientos en cuanto a la comprensión de la naturaleza, el cómo funciona la ciencia y asimismo en cuanto al uso de la tecnología en la sociedad moderna (Fernandes, Pires & Villamañan, 2014).

Actualmente uno de los aspectos más importantes es que en una sociedad que es dominada por la ciencia y por la tecnología se requiere un balanceado avance en cuanto al conocimiento humano, aterrizándolo a la realidad el aula donde los estudiantes se van

a encontrar más motivados por el aprendizaje de conceptos químicos enfocados en su realidad y como estos mismos se puede relacionar con el entorno. (Murillo & Tirado, 2020).

Por lo anterior el enfoque CTSA busca comprender la complejidad de la ciencia estableciendo categorías de motivación hacia el aprendizaje en el dominio conceptual de una temática en específico y así lograr un aprendizaje significativo. El enfoque CTSA se constituye como una importante promesa para lograr desarrollar investigaciones innovadoras sobre la educación científica y también tecnológica, promoviendo la transformación en el docente. (Murillo & Tirado, 2020).

Para Martínez & Parga (2013) resulta importante para la formación ciudadana comprender la ciencia como una actividad humana en la que se pueden distinguir distintos problemas a lo que se debe caracterizar un análisis crítico en cuanto a los alcances e impactos, los estudiantes deben desarrollar capacidades para participar en una sociedad democrática, así que, la enseñanza de las ciencias es un compromiso con la construcción de sociedades democráticas desde el trabajo escolar con el docente, esto con fin de poder tener ese razonamiento lógico para la sociedad, y buscando que la enseñanza de las ciencias aporte a la formación de sujetos críticos (Martínez & Parga, 2013).

Según Henao & Sánchez (2019) el enfoque CTSA promueve una ventaja frente a la reflexión sobre las ciencias en la que se ponen en relación con la producción tecnológica y la dinámica social, partiendo de la responsabilidad y la participación ciudadana en cuanto a la enseñanza de las ciencias en el contexto colombiano que se encuentran entendidas como una alternativa para la construcción y la formación ciudadana desde un punto de vista integradora permitiendo la relación entre lo cotidiano y lo científico, contribuyendo de esta manera la resolución de problemáticas sociales.

La enseñanza es posible por medio de un tratamiento didáctico relacionando la ciencia, tecnología, sociedad y ambiente ya que según Ríos & Solbes (2007) afirman que se puede aumentar el interés del estudiante en cuanto a su aprendizaje mejorando sus actitudes hacia el estudio en cuanto a las ciencias experimentales junto con las tecnologías asociadas. Cuando se realiza un tratamiento adecuado de las relaciones CTSA puede desarrollar motivaciones y buenas actitudes de los estudiantes en cuanto a su formación académica, disminuye las concepciones erróneas e incompletas, aumenta el conocimiento y realiza una conexión la realidad teniendo en cuenta las implicaciones sociales y ambientales que poseen. La idea de adquirir estas nuevas cualidades puede verse reflejado el aumento del sentido crítico cuando se hace una comparación frente a las ventajas y de los posibles inconvenientes sociales, tecnológicos, ambientales y científicos que pueda presenciar. (Ríos & Solbes, 2007).

Por ello, es importante la formación de una comunidad responsable que empiece por la toma de decisiones ya que es algo que se debe abordar desde diferentes ámbitos y

perspectivas; por ejemplo, cuando se detecta una mayor atención cuando se propone una metodología teórica y luego esta misma se pone a prueba con alguna aplicación experimental y/o relación con el medio ambiente, potencializa un avance en cuanto a la reforma educativa (Solbes & Vilches, 2004) De esta manera se toman posturas críticas alrededor en un entorno ambiental y social, lo cual no es ajeno a la realidad ya que allí los estudiantes pueden ser capaces de evidenciar como individuos con la habilidad social la cual es capaz de poder intervenir a ciertas situaciones con criterios tecno-científicos. (Alarcón, Pérez, Frías & Pentón, 2018). Por lo tanto, para desarrollar una metodología de enseñanza y aprendizaje desde la Química se puede relacionar con la educación ambiental desde un reconocimiento del contexto como se propone a continuación.

7.3. EDUCACIÓN AMBIENTAL

La Educación Ambiental según Carrillo & Cacua, (2019) definen que en Colombia la Educación Ambiental parte de un modelo pedagógico que contiene procesos de enseñanza determinantes con una mirada hacia el medio ambiente, contando con la responsabilidad de los individuos presentes en el entorno, teniendo como objetivo la búsqueda de cambios sociales y/o individuales de la población colombiana adquiriendo la información necesaria para desarrollar conciencia ambiental.

Moreira, Araya & Charpentier (2015) mencionan el papel del educador o educadora ambiental como mediador en esta transacción educativa sujeto-entorno que da lugar al nuevo conocimiento, poniendo en juego las estrategias didácticas necesarias para que las personas implicadas puedan relacionar aquello nuevo que aprenden con lo que ya sabían, bien sea para confirmarlo y ampliado, o bien para modificarlo o cuestionarlo.

Según Isaac, y otros (2012) las instituciones educativas públicas tienen un nivel de cultura ambiental significativamente mayor, en comparación con aquellos que estudian en instituciones privadas. Una primera explicación podría derivarse de las diferencias en el contexto socioeconómico entre los jóvenes de instituciones públicas y privadas, particularmente en cuanto al acceso a bienes y servicios básicos. Por lo tanto, es necesario que exista coherencia entre lo que se enseña y lo que ocurre en el entorno escolar, familiar y social, educar a la gente para hacer algo que no se percibe como relevante no tiene sentido. La distancia entre la retórica de la educación ambiental y la práctica social en todos los ámbitos de la vida es tan grande, incluyendo el contexto escolar, que desanima a los jóvenes a cambiar su conducta (Martínez, 2010).

Una estrategia para sensibilizar y generar conductas arraigadas en las futuras generaciones es abordar el tema de la sustentabilidad y cuidado del medio ambiente en la educación escolar (Soto, Briede & Mora, 2017).

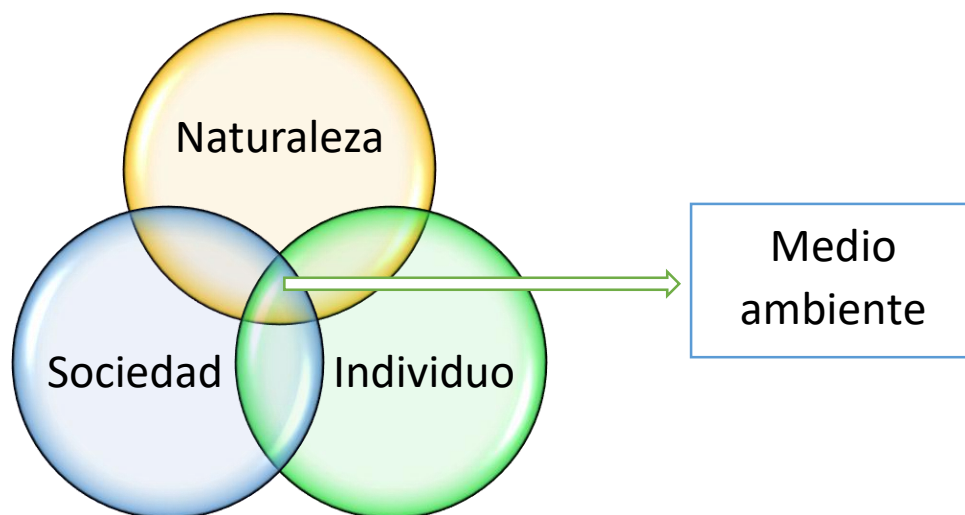
Hablar de una educación para un uso sostenible es hablar de una educación transformadora que se orienta a la acción y al cambio. Una educación que no se limita a informar, ni siquiera a sensibilizar sobre los problemas planteados, sino que, también, se propone capacitar para un uso eficiente y responsable (Moreira, Araya & Charpentie, 2015, p. 76)

La institución educativa hace parte del contexto escolar, ya que allí es donde la formación es importante en cuanto al apoderamiento del conocimiento escolar; los estamentos de una institución educativa dentro de una malla curricular se pueden interrelacionar en el contexto, entre la comunidad y la población estudiantil, para así poder involucrar estrategias didácticas para el acercamiento amigable con el medio ambiente (Gutiérrez, 2015).

La educación ambiental surge a consecuencia de una preocupación mundial que cada vez va tomando más fuerza por el deterioro del medio ambiente, Por ende, debería concebirse la importancia de la educación hacia el medio ambiente, esto si se desea que el comportamiento humano con su entorno genere reflexiones para sentar bases en cuanto la conservación de los recursos.

En España la educación ambiental se relaciona con los movimientos de renovación Pedagógica, las cuales realizaron prácticas educativas para poder reivindicar el uso didáctico del entorno (estudios del entorno, salidas al campo, entre otros) (Rengifo, Quitiaquez & Mora, 2012), para Villata (2012) la educación ambiental está presente en tres ambientes educativos: El formal (la escuela), el informal (familia, medios de comunicación, relaciones sociales,) y el No formal (formación en el "tiempo libre").

Gráfico 2. Interacción entre el ser humano, el entorno social y la naturaleza.



Nota: Este gráfico demuestra la interacción que puede hacer en el medio ambiente

relacionando la naturaleza, sociedad e individuo, abarcando la educación ambiental. Adaptado de La educación ambiental en las distintas etapas del sistema educativo por Villata (2012)

Para Cuello (2003) la educación ambiental no sustituye la responsabilidad política, ni el conocimiento científico-tecnológico para poder resolver complejos problemas ambientales existentes, lo que busca es plantear condiciones culturales apropiadas a los problemas que se pueden evidenciar. La educación ambiental en cuanto a la valoración actitudinal y procedimental puede atender los problemas desarrollando procesos hacia a la corrección o eliminación de consecuencias negativas.

La educación ambiental juega un papel importante en la toma de decisiones de los estudiantes puesto a que procura y facilita la percepción los mecanismos cognitivos y afectivos que una sociedad educada ambientalmente debe manejar, especialmente a aquellos sectores con más capacidad de decidir e incidir de manera directa e indirecta en el entorno (Martínez, 2010)

Siguiendo la opinión de Cuello (2003) frente a la naturaleza de los problemas ambientales, plantea que no solo es necesario elaborar proyectos de desarrollo sostenible desde las buenas intenciones, también es necesario llevarlos a la práctica y someterlo a herramientas de la evaluación social y ambiental, así que caracteriza los problemas desde una perspectiva global:

- Ser persistentes.
- Estar en continuo aumento.
- Ser, en la mayoría de los casos, de difícil reversibilidad.
- Responder a múltiples factores y en ellos se entrelazan aspectos de diversa naturaleza: ecológicos, económicos, sociales, culturales, éticos, etc.
- Tener consecuencias más allá del tiempo y el espacio donde se generan.
- Ser parte de otro problema más complejo y a la vez suma de numerosos y pequeños problemas.
- Tener soluciones complejas y múltiples, que a veces dependen de muchas pequeñas soluciones.
- Las soluciones de tipo legal, correctivo, coercitivo, disuasorio, etc., no son eficaces por sí mismas.
- Las soluciones de tipo tecnológico, en el mejor de los casos, sólo paliar los efectos, es decir, tratan el proceso en sus fases finales (medidas compensatorias, correctivas, pocas veces anticipatorias o preventivas).

7.4. HUMEDALES

7.4.1. Humedales en Colombia

Los humedales presentan gran importancia en el medio ambiente, ya que su característica fundamental es la producción de agua, siendo el este el principal factor ya que puede controlar del medio en cuanto a la vida vegetal y a la vida animal, Por lo tanto, a partir de la definición propuesta en la página oficial del Jardín Botánico de Bogotá (2014):

Colombia es un país megadiverso con amplia riqueza de fuentes hídricas. Cuenta con el 60% de los páramos del mundo y cerca de 31.702 humedales, estos últimos son ecosistemas estratégicos como fuente de agua dulce, de importancia para la regulación de los ciclos hídricos y conservación de la biodiversidad. (JBB, p. 1)

En otras palabras, esta afirmación enfatiza en la importancia que tienen los humedales siendo biomas en Colombia debido a su papel biológico y ecológico logrando un equilibrio en el medio. Siendo de esta manera, el JBB (2014) afirma que cerca de un 87 % de la población colombiana habita en zonas de humedal, planteando de esta manera una de las situaciones ambientales y sociales como es la urbanización, el humedal es considerado un patrimonio que está fuertemente amenazado por el uso irresponsable que hacemos de nuestros recursos, siendo uno de los factores agravantes para el deterioro del ecosistema, por lo tanto, según estudios del Jardín Botánico de Bogotá (2014) a través de la siguiente comenta que:

La contaminación del agua, la desecación, el desarrollo industrial, las economías extractivas, las actividades agropecuarias y el rápido crecimiento urbano han convertido a los humedales en ecosistemas en riesgo. (JBB, 2014 p. 1).

Afirmando el daño que hace las actividades humanas ya sea de forma directa o indirecta afectando el ecosistema, contaminando el cuerpo de agua, afectando a las especies endémicas, ocasionando problemáticas ambientales.

7.4.2. Humedales en Bogotá

Como se ha mencionado los humedales son ecosistema de gran valor tanto natural como cultural, así que los humedales en Bogotá no es la excepción y esto porque se encuentran constituidos por un cuerpo de agua permanente o estacional de escasa profundidad. Por lo tanto, el Jardín Botánico de Bogotá (2022) en su página oficial en la sección de “Humedales de Bogotá” afirma que su conformación e importancia se basa

por una franja a su alrededor que puede cubrirse por inundaciones periódicas llamada ronda hidráulica y una franja de terreno no inundable, llamada zona de manejo y preservación ambiental.

Funciones, bienes y servicios de los humedales para Bogotá:

Según la página oficial de Humedales de Bogotá (2011) menciona que las funciones, bienes y servicios de los Humedales para Bogotá corresponde a cuatro categorías, las cuales son:

Tabla 1. Funciones, bienes y servicios de los humedales para Bogotá.

CATERGORIAS	CARACTERISTICAS
Reguladores del ciclo hídrico	<ul style="list-style-type: none"> • Controlan y previenen inundaciones • Retienen sedimentos y nutrientes • Contribuyen en la descarga y recarga de acuíferos • Funcionan como reservorios de aguas
Mejoramiento de la calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> • Son sumideros de CO₂ • Son retenedores de polvo • Regulan la temperatura • Son generadores de microclimas • Productores de oxígeno
Espacios de conservación biofísica de la región	<ul style="list-style-type: none"> • Refugio de biodiversidad endémica • Hábitat esencial de diversas especies residentes y migratorias.
Espacios pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> • Invitan a la contemplación, la reflexión y la calma • Son aulas vivas para el aprendizaje, áreas de recreación pasiva • Generadores de conocimiento e investigación. • Generan el rescate de la identidad territorial y cultural, ya que transportan a épocas ancestrales.

Nota: La tabla demuestra la importancia, funciones y característica que un humedal. Elaborada con datos de: Fundación de humedales Bogotá de la página oficial de Humedales Bogotá (2011) <https://humedalesbogota.com/humedales-bogota/>

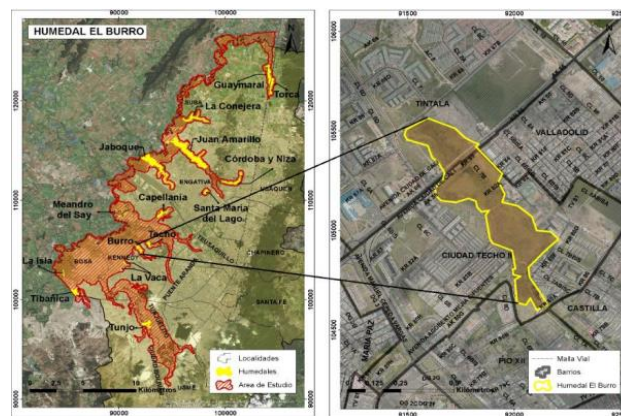
7.4.3. Caracterización humedal El Burro

El humedal El Burro se encuentra ubicado en Kennedy localidad octava de la ciudad de Bogotá D.C, encontrada al suroccidente de la ciudad entre la Avenida El Tintal y la Avenida Ciudad de Cali, a su alrededor se encuentran localizados los barrios: Tíntala, Osorio II, Osorio III, Patio Bonito III, Patio Bonito, Tairona, Vereda el Tintal, entre otros. Por el costado oriental con los barrios Castilla, Pío XII, Bavaria, Mandalay, Ciudad de Kennedy Norte y Villa Alsacia, por el norte limita con los barrios El Castillo, Valladolid, el

Vergel Oriental, entre otros. Por el costado sur limita con Ciudad Techo II, María Paz y Corabastos y su principal afluente es el canal Castilla (secretaria Distrital de Ambiente, 2018)

Actualmente el humedal el Burro es considerado como un parque ecológico distrital siendo llamado como área protegida. El humedal cuenta con una extensión de 18.8 hectáreas fraccionadas en dos partes por la avenida Ciudad de Cali, perteneciendo una parte a la unidad de planeamiento zonal UPZ 86 de Castilla y la otra a la UPZ 79 Calandaima (Instituto de estudios ambientales, 2008).

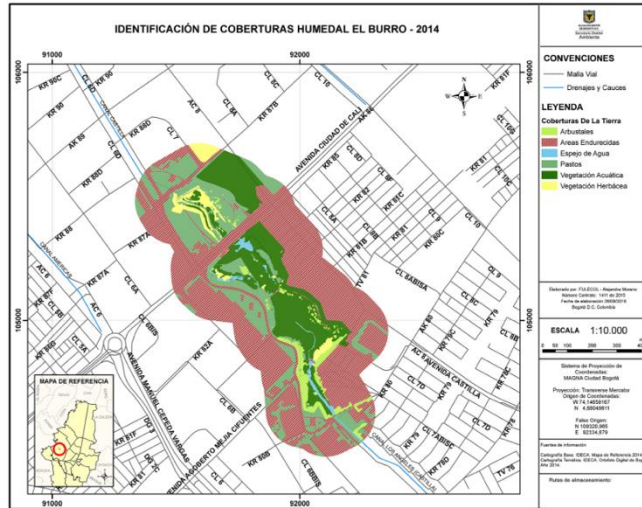
Ilustración 1. Localización humedal El Burro.



Nota: La ilustración demuestra la localización geográfica donde está situado el humedal El Burro. Tomado de la secretaria Distrital de Ambiente, 2018 de su página oficial <https://ambientebogota.gov.co/>

La anterior ilustración facilita la manera en la que se encuentra el humedal El Burro y como se puede evidenciar el paso de Avenida Ciudad de Cali, mostrando la fragmentación y como está atraviesa el cuerpo hídrico. (Leon & Malaver, 2019). Por lo anterior en la presente ilustración de la secretaria Distrital de Ambiente (2018) se evidencia la cobertura de la tierra como del espejo de agua presentados en el año 2014, donde se observa con claridad una mayor proporción las áreas endurecidas luego de la vegetación acuática al interior del humedal, seguido de arbustales, pastos, vegetación herbácea y mostrando en una menor proporción los espejos de agua.


Ilustración 2. Cobertura de tierras humedal El Burro.


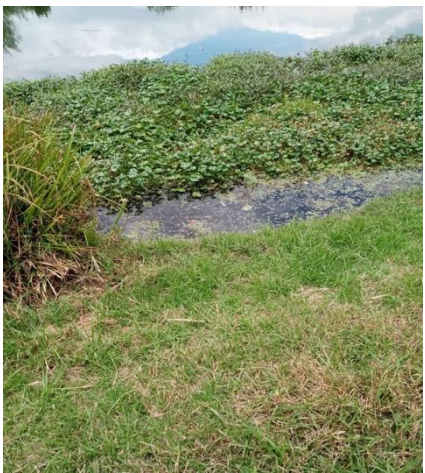





Nota: La ilustración demuestra la identificación de coberturas terrestres y acuáticas del humedal El Burro por la secretaria Distrital de Ambiente, 2018

Con la finalidad de encontrar parámetros que contribuyan en la investigación en la siguiente tabla se puede evidenciar el estado en el que se encuentra el humedal en el presente año (2022), en donde se realiza una caracterización durante las visitas por parte de las investigadoras y guiada por interpretes siendo expertos en el área ambiental presentando sistemas del aire, suelo y agua; y en la biodiversidad como la flora y la fauna, como se puede presentar a continuación:

Tabla 2. Área ambiental en el humedal El Burro.

		DESCRIPCIÓN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICAS
ÁREA AMBIENTAL	AGUA	El cuerpo de agua del humedal está conformado por varias zonas, la zona más contaminada se puede caracterizar por el olor que emite al tener un acercamiento y por su color, la cual es un agua que presenta turbidez, además de algunos residuos sólidos que se encuentran flotando	

			
	<p>SUELO</p>	<p>El cubrimiento geográfico de este en el humedal es de zonificación geotécnica, al ser un área de estimación de grado de amenaza de fuentes de materiales de construcción permitiendo una posible inestabilidad a obras civiles. También el suelo es tipo Aluvial por la caracterización de tener una textura fina.</p>	
	<p>AIRE</p>	<p>Siguiendo de aspecto organolépticos la calidad de aire se puede determinar por los olores que se emiten en distintas zonas durante el recorrido, concluyendo que por la misma contaminación que se encuentran en el cuerpo de agua son más fuertes los malos olores</p>	

	FLORA	Se resalta la preservación de la vegetación y el cuidado que hay dentro del humedal, a pesar de que se ha llevado una gran pérdida de cobertura vegetal, aún prevalecen especies importantes para el humedal	
	FAUNA	En cada recorrido realizado se evidenciaron especies presentes en el humedal, como patos canadienses, tinguas, entre otras aves pertenecientes al ecosistema, así como la presencia de insectos tanto endémicos como invasores	

Nota: La tabla evidencia las características del área ambiental que se registraron durante las visitas al humedal El Burro. Elaborada por las investigadoras

7.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL AGUA

Los parámetros fisicoquímicos del agua se pueden caracterizar al tener un constante y permanente cambio en cuanto al tiempo y al espacio, esto depende de donde se encuentre el cuerpo de agua y las situaciones ambientales. (Espejo, 2017)

A continuación, se evidencia los parámetros que se tienen en cuenta en la caracterización de las propiedades fisicoquímicas del agua y que en el presente estudio han sido investigados según Marín (2008).

Tabla 3. Propiedades fisicoquímicas del agua.

PROPIEDAD FISCOQUÍMICA	DESCRIPCIÓN
TEMPERATURA	La temperatura del agua se establece por la absorción de radiación en las capas superiores del líquido. Las variaciones de temperatura afectan a la solubilidad de sales y gases en agua y en general a todas sus propiedades, tanto químicas como microbiología. Aunque la temperatura de un agua superficial está ligada a la irradiación recibida, la de las aguas

	<p>profundas de embalses y lagos de nuestras latitudes experimentan una secuencia cíclica caracterizada por dos períodos: (a) uno de "mezcla térmica" con temperatura similar en profundidad, y (b) otro de "estratificación térmica" con aguas más cálidas en superficie y más frías en el fondo e imposibilidad de mezcla vertical de capas de agua.</p>
CONDUCTIVIDAD	<p>La conductividad es producida por los electrolitos disueltos en agua y en ella influyen: terreno drenado, composición mineralógica, tiempo de contacto, gases disueltos, pH y todo lo que afecte a la solubilidad de sales. Existe una relación entre ella y el residuo seco que se ya vio más arriba. Concretamente, en un agua natural no muy contaminada, se cumple que el valor del residuo seco en mg/L oscila entre 0,5 y 1,0 veces el valor de conductividad, expresada en $\mu\text{S/cm}$.</p>
pH	<p>Se debe al equilibrio carbónico y a la actividad vital de los microorganismos acuáticos. Respecto al equilibrio carbónico, la secuencia de equilibrios de disolución de CO_2 en un agua, y la disolución de CO_3^{2-} e insolubilización de HCO_3^-, determinan el pH de un agua. Además, la fotosíntesis reduce el CO_2 disuelto de un agua, mientras que la respiración de los organismos heterótrofos produce CO_2 causando efectos contrarios. Por otro lado, los ácidos naturales (H_2S o ácidos húmicos) acidificarían un agua mientras que la disolución de rocas y minerales de metales alcalinos y alcalinotérreos del terreno la alcalinizaría. El valor de pH de aguas superficiales está entre 6-8,5, siendo las aguas subterráneas más ácidas que las superficiales. Sin embargo, según la CAR (2006) la cual establecen los objetivos de calidad de agua que se clasifican por clase I, II, III, IV y V en donde en la Tabla 4 se resalta el parámetro de pH, teniendo en cuenta la clasificación de uso de agua, así como la calidad de agua que se aplica.</p>
Color	<p>El color de un agua se debe a sustancias coloreadas existentes en suspensión o disueltas en ella: materias orgánicas procedentes de la descomposición de vegetales, así como de diversos productos y metabolitos orgánicos que habitualmente se encuentran en ellas (coloraciones amarillentas). Además, la presencia de sales solubles de Fe y Mn (aguas subterráneas y superficiales poco oxigenadas) también produce un cierto color en el agua. En aguas naturales de lagos y embalses suele existir una relación directa entre color y pH, de forma que cuando aumenta el segundo lo hace el primero. El color de las aguas profundas de lagos y embalses durante la época de</p>

	estratificación térmica es marcadamente superior al del agua superficial.
Olor-Sabor	Los sentidos tanto del gusto como del olfato están relacionados ya que las papilas olfativas y linguales detectan estímulos complementarios. (Marín, 2008) Es muy raro que las sustancias productoras de olor y sabor se encuentren aisladas en un agua. No obstante, para sustancias aisladas se podría relacionar la intensidad de sabor/olor con la concentración de sustancia productora en el agua

Nota: La tabla demuestra los parámetros fisicoquímicos de un cuerpo de agua, teniendo en cuenta los conceptos a analizar. Elaborado con datos de: Marín, 2008

La calidad del agua se clasifica dependiendo del uso para el cual va a ser empleada, por lo tanto, a continuación, se presenta la categorización del agua teniendo en cuenta los parámetros de calidad a aplicar por clase bajo el parámetro fisicoquímico de pH (CAR, 2006).

Tabla 4. Clasificación de usos de agua teniendo en cuenta el parámetro de pH.

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR MÁS RESTRICTIVO (MÁXIMO QUE SE PUEDE OBTENER)
CLASE I	Corresponde a los valores de los usos para consumo humano y doméstico con tratamiento convencional, preservación de flora y fauna, uso agrícola y uso pecuario	6,5-8,5
CLASE II	Corresponde a valores de los usos del agua para consumo humano y doméstico con tratamiento convencional, uso agrícola con restricciones y uso pecuario	5,0-9,0
CLASE III	Corresponde a los valores asignados a la calidad de los Embalses, Lagunas, humedales y demás cuerpos lénticos de aguas	5,0-9,0
CLASE IV	Corresponde a valores de los usos agrícola con restricciones y pecuario	4,5-9,0

CLASE V	Corresponde a valores de los usos para generación de energía y uso industrial	4,5-9,0
----------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------

Nota: La tabla demuestra la clasificación por calidad del uso de agua teniendo en cuenta el pH. Elaborado con datos de la CAR (2006)

7.6. MARCO LEGAL

7.6.1. RESOLUCIONES EN EDUCACIÓN AMBIENTAL DE COLOMBIA

Teniendo en cuenta la página oficial del marco normativo de la educación ambiental empleado por el establecimiento público ambiental (EPA, 2017) incorpora las siguientes referencias con sus objetos en cuanto a las resoluciones y/o normativas que se relacionan con la educación ambiental en Colombia, las cuales se presentan a continuación:

Tabla 5. Resoluciones en Educación Ambiental de Colombia.

REFERENCIA	OBJETO
Decreto 1337 de 1978	Reglamenta la implementación de la educación ecológica y la preservación ambiental en el sector educativo en Colombia”
Constitución de 1991 (artículo 19)	Establece el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente” (artículo 67) “Busca formar al ciudadano para la protección del ambiente”
Ley 115 de 1994	Se expide la Ley General de Educación. En su artículo 23 establece la educación ambiental como un área obligatoria y fundamental necesaria para ofrecer en el currículo como parte del proyecto de Educativo Institucional, así como uno de los fines de la educación tendiente a la adquisición de una cultura ecológica basada en la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento de medio ambiente, de la calidad de vida y del uso racional de los recursos naturales, entre otros.
Política Nacional de Educación Ambiental del 2002. Documento MEN-MMA	Orienta los esfuerzos de las diferentes organizaciones y entidades, estableciendo los principios, estrategias y retos de la Educación Ambiental.

Nota: La tabla demuestra las resoluciones vigentes que intervienen en la educación ambiental del Colombia. Elaborada con datos de EPA, (2017)

A partir de las normativas presentadas anteriormente se fundamenta en la construcción de metodologías que apoyen al momento de la enseñanza de la educación ambiental en Colombia y como estas cuentan con apoyos y orientaciones para se interprete de manera correcta la finalidad del medio ambiente de manera que se realiza énfasis en la preservación ambiental.

7.6.2. NORMATIVAS DE LOS HUMEDALES

La convención de Ramsar (1971) la cual busca la conservación y el uso racional de los humedales, hablando desde un ámbito nacional y local, a partir de una ayuda internacional. En esta convención se comprende a los humedales desde todo tipo de lagos, ríos, agua subterránea, pantanos, manglares, arrecifes coralinos, turberas, marismas. Todo aquel que se comprometa debe:

1. Trabajar por el uso racional de los humedales presentes en su jurisdicción
2. Cooperar internacionalmente para los humedales trasfronterizos
3. Designar humedales para la lista de humedales que tengan importancia internacional y garantizar su buen manejo.

Así que, la convención de RAMSAR (1971) a través de la Ley 357 de 1997, donde intervienen varias naciones del mundo haciendo un pacto para la conservación de los humedales contribuyendo significativamente en el cuidado de los humedales como agentes indispensables para el medio ambiente; por su influencia en términos internacionales. A partir de todo esto Colombia propicia la ordenación jurídica necesaria para la protección de estos. Siguiendo la línea de la conservación La Ley 357 de 1997 del congreso de Colombia comenta sobre la aprobación de la “*Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas*” de Ramsar el 2 de febrero de 1971. En el acuerdo 19 de 1994 del Concejo de Bogotá por el que se declaran los humedales como reservas ambientales naturales y se dictan otras disposiciones, este acuerdo cubre a 13 humedales ubicados en Bogotá en donde el humedal El Burro es uno de ellos.

Según la alcaldía de Bogotá lanzo el decreto 386 de 2008 del alcalde Mayor en el cual se adopta medidas para recuperar y proteger los humedales, como también sus zonas hídricas, prohibiendo la urbanización, rellenos, escombros y cualquier conducta negativa frente a los humedales.

Normativa humedal El Burro

Para el Plan de Ordenamiento Territorial, de acuerdo al artículo 55 del decreto 555 de 29 de diciembre 2021 p, 78; llamado: “Reservas Distritales del Humedal, especifica sobre las áreas que son definidas geográficamente teniendo una funcionalidad ecosistemita aportando la conservación del hábitat tanto de especies como de las poblaciones, en donde estas áreas se constituye como una unidad ecológica, por lo que dentro de las reservas distritales que se incorporan como sitios de importancia internacional se encuentra el humedal El Burro en la posición cuatro, siendo de esta manera según el párrafo comentando que la secretaria Distrital de Ambiente o la Comisión Conjunta definida por la Resolución Conjunta CAR-SDA 3712 de 2011 o la norma que la modifique o sustituya, adoptarán o actualizarán los Planes de Manejo Ambiental de la Reserva Distrital de Humedal en el marco de sus competencias.

7.7. EDUCACIÓN INCLUSIVA

La educación inclusiva hace referencia a las habilidades de reconocer, favorecer, impulsar y valorar la diversidad que presenten situaciones de vulnerabilidad, en donde se relacionan acciones que compartan el respeto y la participación equitativa. Sin embargo, aun en la actualidad sigue estando presente que la educación inclusiva ha sido representada solo si en el contexto escolar hay estudiantes con discapacidad, por lo tanto, se realiza un llamado importante a reconocer que la inclusión debe ser importante para la educación y que de esta manera promueva la participación y el aprendizaje en mejores condiciones de desarrollo (Mineducación, 2017)

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2017) afirma que: “*La discapacidad visual implica el reconocimiento de las personas ciegas o con baja visión como individuos con potencialidades, posibilidades de crecimiento y características cognitivas que se consolidan mediante la comprensión de estímulos sensoriales diferentes a los visuales, desde los cuales incorporan formas particulares de leer el mundo*” (p.124) Por lo tanto, el supuesto acerca de lo que no se puede observar cuando se tiene una discapacidad visual, se derrumba ante las prácticas del tacto que logra juntar este agrupado de personas, para construir un conocimiento mediante su contexto y así tener bases para aprender de él.

La enseñanza de la química debe aportar a los docentes el desarrollo de los conocimientos que aporten a los estudiantes y de esta manera interactúen conscientemente en los estudiantes. La química es una disciplina que está inmersa en la mayoría de las instituciones tanto de educación media como educación superior, es por esto que es importante plantear un diseño curricular que albergue la educación inclusiva, permitiendo de esta manera que alumnos con discapacidad visual tengan

acceso a las mismas afirmaciones que los otros alumnos. Estas adopciones surgen de la necesidad de describir las imágenes que acompañan textos, para dar aportaciones a significados e informaciones que son necesarias para el aprendizaje, así como adaptar prácticas experimentales, en donde los estudiantes con discapacidad visual tengan la posibilidad de usar la perceptibilidad para la apreciación de elementos del laboratorio (DeSouza, Nieves, Ferreira, 2009).

8. METODOLOGÍA

8.1. Tipo de investigación

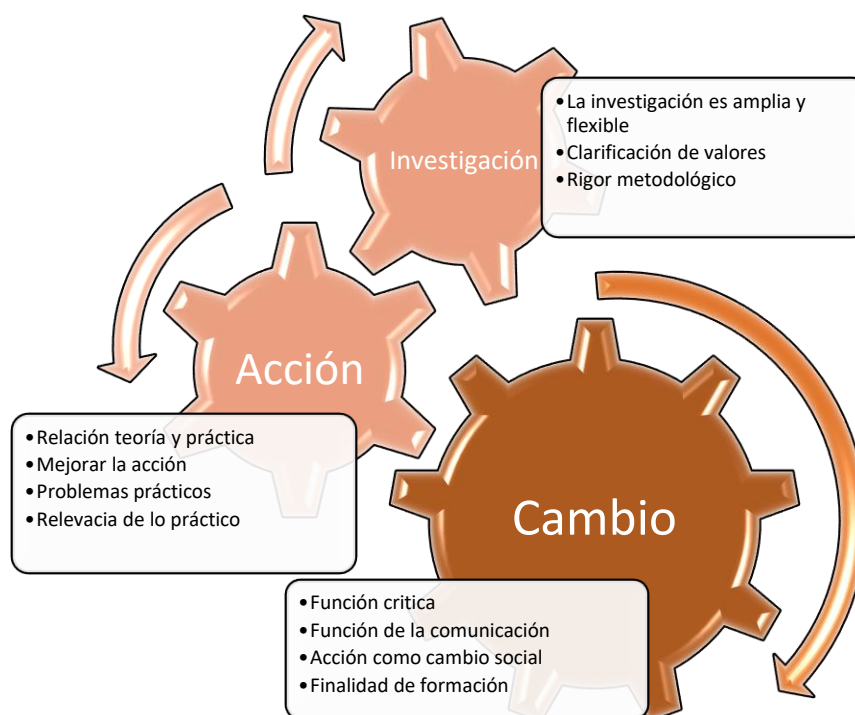
Se realizó una investigación cualitativa de tipo investigación-acción (IA) que para Vidal & Rivera (2007) busca la vinculación en el estudio de los problemas en contexto, los cuales determinan actividades de acción social, contribuyendo a la formación de manera paralela el conocimiento y los cambios sociales, el presente trabajo de grado tuvo como objetivo principal cambiar y mejorar la práctica de la situación que se está estudiando y no solo basarse en una interpretación o descripción.

La metodología de IA está orientada hacia el cambio educativo como señala Kemmis y MacTaggart (1988) donde propone los siguientes parámetros que son significativos en la investigación-acción:

- Se construye desde y para la práctica
- Pretende mejorar la práctica a través de su transformación, al mismo tiempo que procura comprenderla
- Demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas
- Exige una actuación grupal por la que los sujetos implicados colaboran coordinadamente en todas las fases del proceso de investigación
- Implica la realización de análisis crítico de las situaciones
- Se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.

Teniendo en cuenta lo anterior, la IA sigue una evolución sistemática y realiza cambios para el investigador y las situaciones donde se realizan las acciones (Bausela, 2004) A continuación se mostrará un esquema de Pérez Serrano (1997) el cual define los rasgos de la investigación-acción, este fue adaptado para el presente proyecto de investigación:

Gráfico 3. Rasgos de la investigación-acción.



Nota: El gráfico demuestra los rasgos de IA. Adaptado de la: Investigación cualitativa. Retos e interrogantes (p. 75) por Pérez Serrano (1997)

La IA permite dar una justificación de manera razonada ante los demás, por lo que se muestra en cuanto a las pruebas que se han evidenciado; así como la reflexión crítica que se lleva a cabo, que ha ayudado a crear una argumentación desarrollada, comprobada y examinada críticamente a favor de lo que se hace. Por lo que para el proyecto de investigación presente se requiere un contexto social de intercambio, discusión y contrastación. Por ello, el tipo de contexto favorece la elaboración y desarrollo profesional en conjunto con el dialogo de otras voces y conocimiento (Bauselas, 2004) Por lo tanto, desde la investigación cualitativa se pueden explicar fenómenos y prácticas sociales en la que es importante incluir las opiniones y perspectivas de los participantes (González, 2013).

La investigación - acción se reflejó en el presente trabajo debido a la relación que hay entre la acción y la reflexión dentro de las intervenciones realizadas, la cual busca planear, diseñar, aplicar y reflexionar sobre el diseño curricular como es la unidad didáctica, por lo que es importante tener en cuenta las competencias investigativas a partir de la sensibilización ambiental aportando a las posibles estrategias ambientales por parte de los estudiantes al campo de estudio como es el humedal El Burro, logrando

que los estudiantes tengan interacción con enfoque CTSA y la institución, además impactando en la labor docente tanto de las investigadoras como de las docentes titulares en el IED Gabriel Betancourt Mejía.

8.2. Criterios de rigor

A continuación, se presentan los siguientes criterios de rigor (Baptista, Fernández & Hernández, 2001) partiendo de la metodología utilizada para trabajar.

Tabla 6. Criterios de rigor.

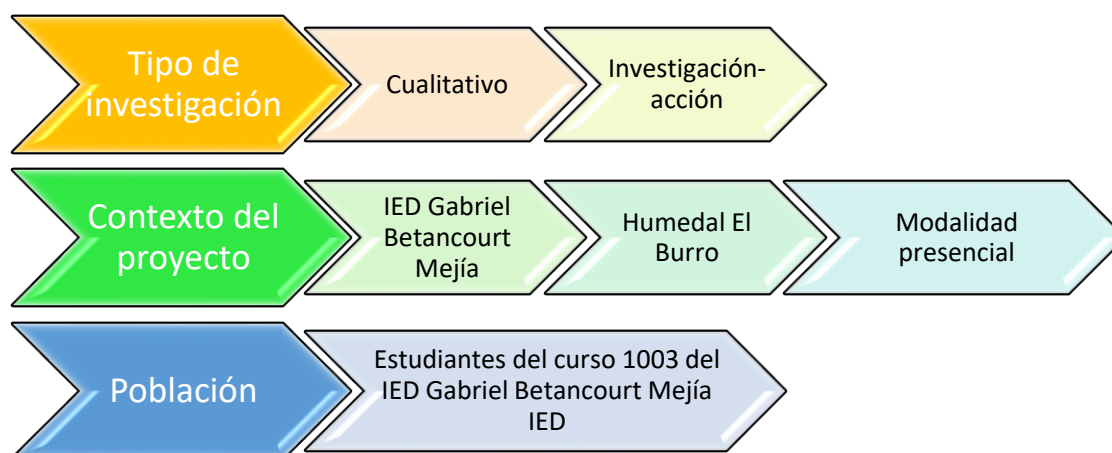
CRITERIOS	VALIDEZ DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
CREDIBILIDAD	Para respaldar la credibilidad en el trabajo de investigación, se definió que se cumplieron los objetivos. La credibilidad se determinó en observaciones de las circunstancias presentadas en cada una de las sesiones, presentando evidencias audiovisuales y apuntes que ayudarán a la credibilidad en la investigación y en la obtención de los resultados, donde se recogieron y compararon para la determinación de los conceptos necesarios para la construcción de la UD
CONVENIENCIA	Se diseñó una propuesta para la sensibilización ambiental de los educandos de grado décimo de la IED colegio Gabriel Betancourt Mejía, que concederá tanto a las investigadoras como el sector educativo, determinar el grado de sensibilización ambiental y de esta forma promoverlo para el cuidado y preservación del ecosistema apoyado de concepciones fisicoquímicas.
UTILIDAD METODOLÓGICA	Se realizó el diseño de la UD que permitió reconocer y determinar el nivel de sensibilización de los estudiantes de grado 10º de la IED colegio Gabriel Betancourt Mejía. Cabe resaltar que al realizar la unidad didáctica se busca que el estudiante logre comprender su papel en la sociedad para entender aspectos sociales y científicas que se encuentran en el ambiente y logre implementar conocimiento científico en el ámbito tecnológico para diseñar y/o proponer estrategias que contribuyan a la preservación del humedal El Burro

Nota: La tabla demuestra los criterios de rigor necesarios para la validez del proyecto de investigación. Adaptado de: Baptista, Fernández & Hernández (2001)

8.3. Aspectos de la metodología

A continuación, se representa los aspectos metodológicos desarrollados en el proyecto de investigación.

Gráfico 4. Aspectos metodológicos del proyecto de investigación.



Nota: El gráfico demuestra los aspectos metodológicos que se desarrollaron a lo largo de la investigación. Elaborada por las investigadoras

8.3.1. Participantes de la investigación

El proyecto de investigación se implementó con estudiantes del curso 1003 de la IED Gabriel Betancourt Mejía, de la jornada mañana, con la participación de una población objeto de estudio de 40 estudiantes aproximadamente, es importante destacar que a medida que se desarrolló la prueba piloto de la unidad didáctica, la cantidad de estudiantes variaba por diferentes circunstancias, inasistencia por situaciones de salud en la mayoría de los casos, el rango de edad es entre 14 a 16 años, en el espacio de química, siendo un ambiente favorable para realizar reflexiones en torno a la situación ambiental así como el desarrollo del cuidado y preservación en el humedal El Burro.

8.3.2. Recolección de la Información

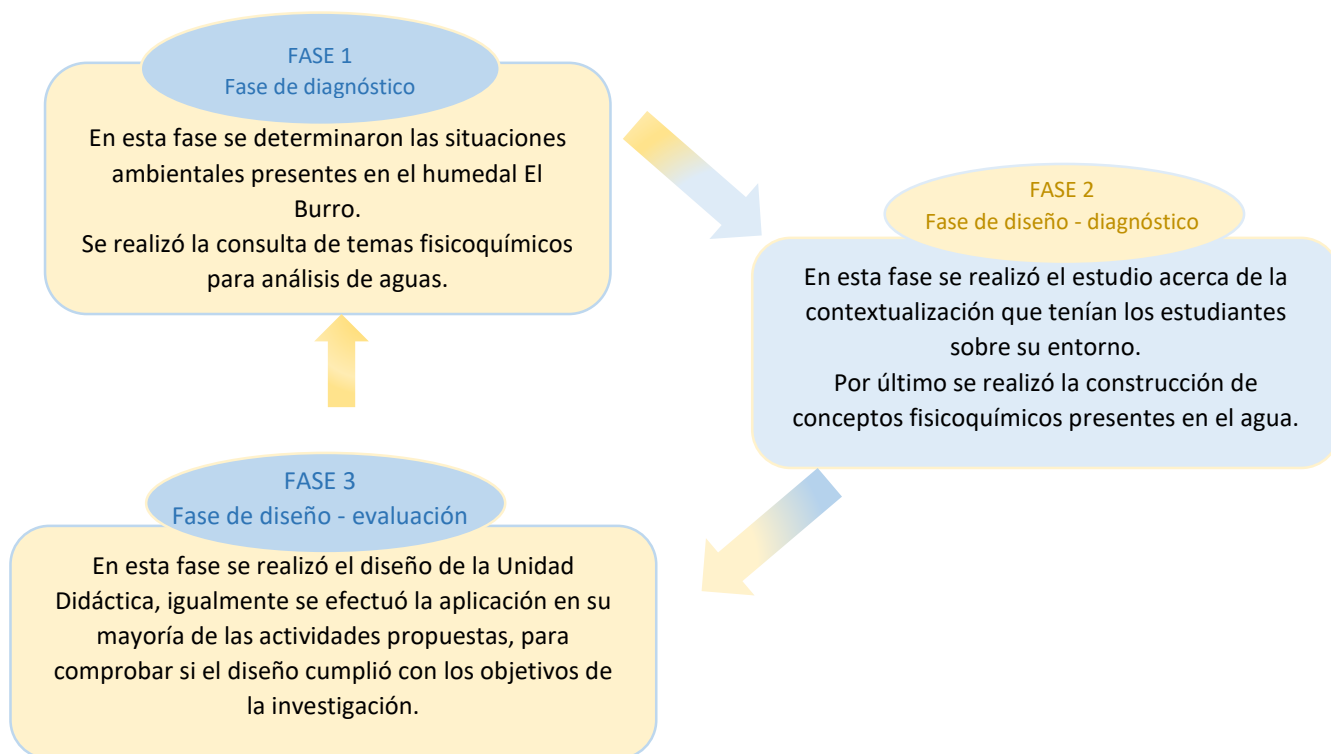
Se utilizaron instrumentos para la recolección de datos, entre ellos cuestionarios para establecer las ideas iniciales en los estudiantes, y los propuestos en la Unidad Didáctica los cuales fueron sistematizados, se emplearon videos y fotografías de cada una de las intervenciones.

8.3.3. Viabilidad

El proceso investigativo se llevó a cabo durante un año, en el cual el primer semestre fue para la recolección de la información, la sistematización y propuesta inicial de la Unidad Didáctica, la determinación de las situaciones ambientales presentes en el humedal y en el segundo semestre se construyó la Unidad Didáctica, la realización de la prueba piloto y el análisis de los resultados.

8.4. Fases de la investigación

Gráfico 5. Fases de la investigación.



Nota: El gráfico representa las fases para la investigación desarrollada. Elaborado por las investigadoras

En la fase de diagnóstico se investigaron las situaciones ambientales presentes en el humedal El Burro, a partir de la consulta de diferentes trabajos realizados sobre el mismo para su análisis y conservación de este.

Así mismo determinar la importancia que tiene sobre su entorno y en este caso, el cómo puede afectar de manera directa o indirecta el proceso de enseñanza y aprendizaje en el IED Gabriel Betancourt Mejía, por su cercanía con el ecosistema.

Se realizó la apropiación de conceptos fisicoquímicos del agua, a partir de los recursos disponibles en el aula de ciencias, para así poder determinar parte de estas propiedades.

8.4.2. Fase de diseño- diagnóstico

Determinación del contexto que tiene el estudiante frente al humedal El Burro

Para iniciar la investigación los estudiantes y sus acudientes diligenciaron el consentimiento informado Anexo 1, posteriormente con el objetivo de analizar la categoría de identificación frente a las situaciones ambientales en el humedal El Burro, se implementaron dos instrumentos que fueron evaluados por pares. El primer instrumento fue un instrumento tipo Likert que permitió saber el grado de acuerdo o desacuerdo en 17 afirmaciones, el cual se encuentra en la Unidad Didáctica como prueba diagnóstica, junto con su ficha técnica (Anexo 4)

La segunda parte de la prueba diagnóstica fue el instrumento 1B, Situación problema, que consta de cuatro preguntas abiertas, sobre una situación en una época pasada ocurrida en el ecosistema, que se encuentra en la UD y su ficha técnica se encuentra en el Anexo 5.

8.4.3. Fase diseño – evaluación

Para la implementación de la Unidad Didáctica Anexo 2, se realizó un pilotaje de ella, para comprobar que el objetivo de la UD se llevó a cabo. Es importante aclarar que tanto el instrumento de la prueba diagnóstica como la UD fue validada antes de aplicar por docentes expertos en donde plantearon opiniones y sugerencias, por lo tanto, mencionaban el interés del tema para la aplicabilidad y resaltaban la apropiación que tienen las actividades para la sensibilización ambiental del humedal El Burro.

Teniendo en cuenta que se pretende acercar al estudiante a las situaciones ambientales presentes en el humedal El Burro, promoviendo una sensibilización ambiental a partir de las distintas actividades creadas por medio de la secuencia didáctica, con cada actividad se buscaba que los estudiantes aumentarán la sensibilización ambiental y crearán una estrategia acorde a las situaciones ambientales que se evidencien en el ecosistema.

Igualmente se realizó un diario de campo Anexo 3, en el cual se evidencian las experiencias de las investigadoras en cada una de las actividades implementadas con los estudiantes del IED Gabriel Betancourt Mejía.

Tabla 7. Matriz de análisis.

UNIDAD DE ANÁLISIS	CRITERIO	NIVELES DE DESEMPEÑO			P
		INICIAL	MEDIO	AVANZADO	
CONTENIDOS CONCEPTUALES	Conceptos fisicoquímicos	Identifica algunos conceptos fisicoquímicos que se identifican en el cuerpo de agua, pero no lograr interpretar la definición de cada uno.	Reconoce los conceptos químicos y conceptos físicos e interpreta parcialmente la definición de cada uno.	Logra emplear el conocimiento químico y físico para responder la pregunta de manera acertada acerca de la interpretación de estos conceptos que se presentan en el cuerpo de agua.	6 7 8 9 14 15
	Conceptos ambientales	No relaciona conceptos ambientales como: contaminación, ciclo del agua, conformación del humedal, lo cuales los relaciona con su entorno en concordancia a su clase de química.	Conoce conceptos ambientales como: contaminación, ciclo del agua, conformación del humedal, con su entorno en concordancia a su clase de química.	Conoce, explica y relaciona conceptos ambientales como: contaminación, ciclo del agua, conformación del humedal, con su entorno en concordancia a su clase de química.	3, 5 6, 7 8, 9 11, 14 15 16 17
	Definición humedal	Reconoce un ecosistema, pero no los diferencia ni clasifica.	Diferencia y clasifica los tipos de ecosistema, centrándose en el humedal y describe las zonas del humedal.	Diferencia y clasifica los tipos de ecosistema, centrándose en el humedal y describe las zonas del humedal, destacando la importancia que este tiene en el entorno.	1 4 8 15 16 17

RECONOCIMIENTO DEL CONTEXTO	Identificación del contexto	No tiene conocimiento alguno del humedal; no logra identificar a ciencia cierta ninguna de las situaciones se encuentra en el humedal o problemáticas que pueden lo pueden afectar, así mismo no puede identificar soluciones.	Conoce aspectos del humedal, pero desconoce la importancia de este. Identifica algunas de las situaciones intervienen en el humedal ya sea de manera positiva o negativa, permitiendo buscar algunas soluciones.	El estudiante reconoce su entorno y a partir de eso plantea la importancia que tiene el humedal El Burro en su desarrollo científico. Puede identificar las situaciones ambientales positivas y/o negativas para plantear posibles soluciones que contribuyan a la sociedad y el cuidado ambiental.	1, 2 3, 5 6, 7 8, 10 11, 12 13, 14 16 17
	Relación del contexto con su realidad	No diferencia las situaciones ambientales que hacen parte del humedal.	Reconoce algunas situaciones ambientales del humedal, sin reconocer si afectan su realidad.	Reconoce las situaciones ambientales que se evidencian en el humedal, las cuales afectan su realidad y reconoce su relevancia.	2, 3, 4 6, 7, 8 10, 11, 12
PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Interpretación del contexto ambiental	Interpreta situaciones básicas de procesos complejos y variables en un contexto institucional y ambiental	Interpretar y reflexionar sobre nuevos conceptos y variables que se pueden presentar en el contexto institucional y ambiental.	Interpreta, reflexiona y propone estrategias de procesos complejos y variables que se pueden presentar en el contexto institucional y ambiental.	3, 6 7 9 10 11
ENFOQUE CTSA	Relación CTSA desde la identificación del humedal	Se evidencia de forma aislada la relación de los conceptos enfocados en ciencia, sociedad y ambiente.	Se evidencia relación entre los conceptos científicos desde indagaciones con el conocimiento ambiental.	Relaciona los conceptos de ciencia, sociedad y ambiente en la construcción de propuestas o resolución de problemas.	3 6 7 15

	Contenidos químicos desde la realidad	No evidencia el enfoque contextualizado de contenidos actuales, tampoco relaciona con los conocimientos previos de la química y con su vida cotidiana	Sugiere el enfoque contextualizado de temas actuales, pero no los relaciona con los conocimientos previos de la química y con su vida cotidiana.	Menciona el enfoque contextualizado de temas actuales, relacionados con los conocimientos de la química y con su vida cotidiana.	8 9
	Realidad social	Analiza algunas situaciones desde diferentes realidades sociales, las cuales son el origen de nuevos descubrimientos, pero no logra argumentarlo desde su realidad ni referentes teóricos.	Analiza en ciertas circunstancias las situaciones de distintas realidades sociales las cuales son el origen de nuevos descubrimientos, además puede argumentarlo desde su realidad y algunos referentes teóricos	Analiza situaciones que son de distintas realidades sociales las cuales son el origen de nuevos descubrimientos, además puede entender y logra argumentar desde su realidad y referentes teóricos	3 5 6 7 9 11 12 15
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Toma de decisiones	Desconoce la información presente en el humedal y del conocimiento adquirido en las clases, por lo tanto, demuestra falencia para construir una propuesta a una situación ambiental existente.	Emplea parcialmente información necesaria que identifica del humedal y de conocimientos abordados en las clases, sin embargo, demuestra que presenta algunas falencias para construir una propuesta a una situación ambiental existente.	Emplea información necesaria que identifica del humedal y del conocimiento adquirido en las clases, relacionándola para construir una propuesta a una situación ambiental existente.	8 9 12 13 14

	Actuar	No encuentra una orientación en sus acciones ambientales para comprender la importancia del cuidado y la protección del humedal, por lo tanto, no hay motivación en la preservación del entorno	Posee algunas cualidades ambientales para comprender la importancia de cuidar y proteger el humedal, sin embargo, no manifiesta buenas prácticas para el cuidado y preservación del entorno	Refleja acciones ambientales cuando está en contacto con el fenómeno y manifiesta a mejorar y a contribuir sus prácticas para la preservación del entorno	4 8
--	---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Nota: la tabla demuestra la matriz de análisis la cual es esencial para el análisis de instrumentos asociados a la unidad didáctica, demostrando asimismo los criterios y sus respectivos niveles de desempeño. Elaborada por las investigadoras.

9. RESULTADOS Y ANÁLISIS

9.1. Fase de diagnóstico

En esta fase se identificaron las ideas iniciales de los estudiantes por medio de la implementación de una prueba diagnóstica tipo Likert, seguido de una situación problema por lo que los resultados y análisis de ello, se van a evidenciar a continuación.

9.1.1. Instrumento 1A

Como prueba inicial se realizaron dos actividades, una encuesta tipo Likert la cual se puede ver en la Unidad Didáctica como “Actividad 1, instrumento 1A” donde se presentaron los siguientes criterios:

TA: Totalmente de acuerdo

PA: Parcialmente de acuerdo

PD: Parcialmente en desacuerdo

TD: Totalmente en desacuerdo

NR: No responde

Para el análisis de la prueba diagnóstica se tuvo en cuenta la matriz de análisis evaluada por expertos, y se centró en análisis en niveles de desempeño inicial, medio y avanzado; la prueba se implementó a 37 estudiantes, debido a inasistencias por parte de los estudiantes en las intervenciones.

Tabla 8. Tabulación de las respuestas obtenidas de la prueba diagnóstica antes de la implementación de la UD.

Preguntas	Totalmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		No responde	
	No. Estudiantes	Porcentaje (%)	No. Estudiantes	Porcentaje (%)	No. Estudiantes	Porcentaje (%)	No. Estudiantes	Porcentaje (%)	No. Estudiantes	Porcentaje (%)
Existe un humedal que se llama el Burro	36	97,3	1	2,70	0	0	0	0	0	0
El humedal El Burro es un espacio cercano al colegio	25	67,6	10	27,02	1	2,70	1	2,70	0	0
El humedal El Burro es un espacio limpio	1	2,70	11	27,72	18	48,64	7	18,91	0	0
El Humedal El Burro es un espacio ameno para desarrollar las actividades	6	16,2	26	70,27	1	2,70	3	8,10	1	2,70

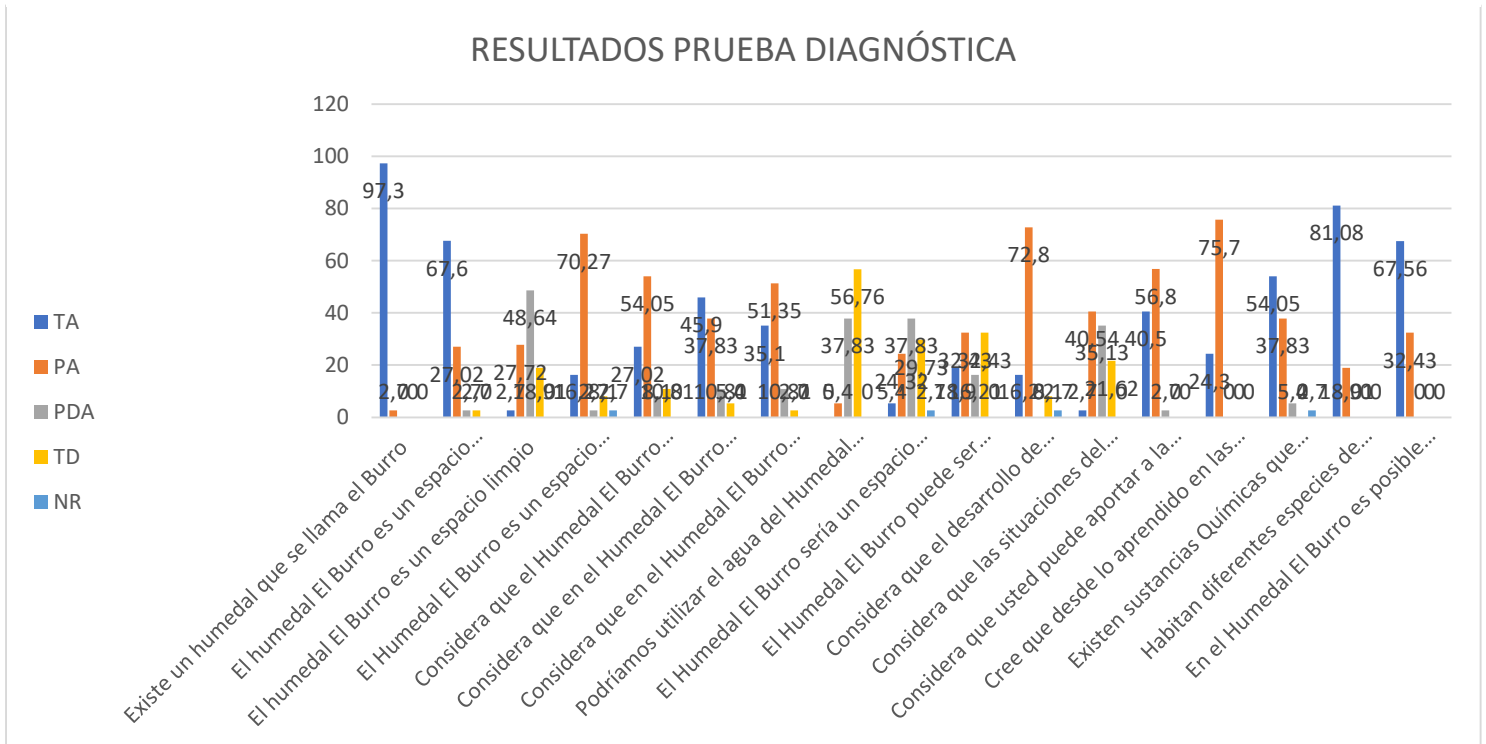
Considera que el Humedal El Burro tiene problemáticas ambientales	10	27,0 2	20	54,05	3	8,10	4	10,81	0	0
Considera que en el Humedal El Burro hay contaminación de agua	17	45,9	14	37,83	4	10,81	2	5,40	0	0
Considera que en el Humedal El Burro hay contaminación del suelo	13	35,1	19	51,35	4	10,81	1	2,70	0	0
Podríamos utilizar el agua del Humedal El Burro para realizar nuestras actividades diarias	0	0	2	5,40	14	37,83	21	56,76	0	0
El Humedal El Burro sería un espacio óptimo para tener un cultivo	2	5,40	9	24,32	14	37,83	11	29,73	1	2,70
El Humedal El Burro puede ser empleado como un parque natural	7	18,9	12	32,43	6	16,21	12	32,43	0	0
Considera que el desarrollo de Humedal El Burro influye en su contexto cercano	6	16,2	27	72,8	0	0	3	8,10	1	2,70
Considera que las situaciones del Humedal El Burro afectan su vida	1	2,70	15	40,54	13	35,13	8	21,62	0	0
Considera que usted puede aportar a la solución de alguna problemática del Humedal El Burro	15	40,5	21	56,8	1	2,70	0	0	0	0
Cree que desde lo aprendido en las clases de química podría aportar a la solución de las situaciones ambientales del Humedal El Burro	9	24,3	28	75,7	0	0	0	0	0	0
Existen sustancias Químicas que influyan en la contaminación de Humedal El Burro	20	54,0 5	14	37,83	2	5,40	0	0	1	2,70
Habitan diferentes especies de animales en el Humedal El Burro	30	81,0 8	7	18,91	0	0	0	0	0	0
En el Humedal El Burro es posible encontrar gran variedad de plantas.	25	67,5 6	12	32,43	0	0	0	0	0	0

Nota: La tabla demuestra la tabulación y el porcentaje que se registraron en la prueba diagnóstica. Elaborado por las investigadoras

Para realizar los análisis de la prueba tipo Likert, se utilizarán las unidades de análisis de la matriz mostrada anteriormente, haciendo hincapié en la unión de las afirmaciones y su respectivo estudio, dependiendo del nivel de la unidad, teniendo en cuenta que las

afirmaciones fueron evaluadas y explicadas a partir de diferentes unidades de análisis, se pondrá en el que se considere más relevante dependiendo de la afirmación; esto se tomará en cuenta a partir de los porcentajes que se evidencian en la siguiente tabla, en donde se mostrará de manera sistemática los resultados que se obtuvieron.

Gráfico 6. Resultados obtenidos para prueba diagnóstica tipo Likert.



Nota: El gráfico demuestra de manera esquematizada las respuestas obtenidas durante la prueba diagnóstica. Elaborado por las investigadoras

A continuación, se mostrará según la matriz de análisis lo que se logró obtener mediante la realización de la prueba tipo Likert, teniendo en cuenta las unidades de análisis, para hacer su respectivo análisis.

Tabla 9. Análisis para la prueba diagnóstica a partir de las unidades de análisis.

UNIDAD DE ANÁLISIS	ANÁLISIS
CONTENIDOS CONCEPTUALES	Reconocen su entorno NO relacionaron de contenidos conceptuales NO Conocimiento científico NO Aporta soluciones NO Identifica la importancia

RECONOCIMIENTO DEL CONTEXTO	Identificación del contexto Parcialmente Identificación de situaciones ambientales NO Relación del contexto con su realidad
PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Reconoce si afecta o no, su realidad NO Puede plantear estrategias ambientales
ENFOQUE CTSA	NO Relaciona su contexto con aspectos disciplinares y sociales
EDUCACIÓN AMBIENTAL	NO Interés por contribuir estratégicamente la comprensión y solución de una situación que se puede identificar en el humedal

Nota: en la siguiente tabla se puede observar el análisis que se realizó para la prueba diagnóstica tipo Likert, a partir de las unidades de análisis. Elaborado por las investigadoras.

Unidad de análisis Contenidos conceptuales

Como se evidencia en el gráfico anterior, partiendo de la sexta y séptima afirmación, donde hace referencia al contenido fisicoquímico, se tiene que “*Considera que en el Humedal El Burro hay contaminación de agua*” y “*Considera que en el Humedal El Burro hay contaminación del suelo*” un aproximado de 35,1 % a 45,9 % responden que están totalmente de acuerdo evidenciando que los estudiantes relacionan las situaciones desde distintas realidades sociales las cuales permitirán el origen a nuevos descubrimientos, dentro de las mismas preguntas, del 37,8 % al 51,3 % contestan parcialmente de acuerdo por lo tanto, se puede llegar a analizar las posibles soluciones que afectan el humedal, con un 10,8 % de los estudiantes contestan que se encuentran parcialmente en desacuerdo en que no hay alguna situación como la contaminación que afecte de manera directa o indirecta el suelo y el agua del humedal. Hay entre 2,7 % a un 5,4 % de la población que afirman que no hay ningún tipo de contaminación que afecte el humedal. Resaltando de esta manera que al tener un mayor porcentaje por parte de ambas preguntas a que existe una contaminación por parte de la zona terrestre y agua, haciendo que los estudiantes reconozcan su entorno, conociendo, explicando y relacionando conceptos ambientales y conceptos fisicoquímicos.

Al igual que la novena afirmación que dice “*El humedal El Burro sería un espacio óptimo para tener un cultivo*” se encuentra una relación con el aspecto fisicoquímico y ambientales, ya que se puede determinar qué parámetros son aptos para tal actividad,

determinando que para la premisa, encontramos que un 29,7 % de los estudiantes están totalmente en desacuerdo, dando a entender que pueden reconocer su entorno y a partir de él demostrar que pueden plantear la importancia y el papel fundamental que tiene la biodiversidad en cada una de las zonas del humedal, reconociendo así las situaciones ambientales y cómo éstas se pueden ver afectadas por la mala intervención. Por otro lado, tenemos un 37,8 % que se encuentra parcialmente en desacuerdo, donde evidencia que conoce los aspectos del humedal, partiendo de lo que vive en su cercanía con él. Un 24,3 % y un 5,4 % manifiestan estar de acuerdo, dando a entender que no tienen conocimiento de la relevancia de la biodiversidad presente en el ecosistema y cómo al ser alterada o modificada, perdería propiedades importantes para la preservación y cuidado del medio ambiente.

Siguiendo con la unidad de análisis de contenidos conceptuales y con el criterio de conceptos fisicoquímicos y ambientales la afirmación 14 “ *cree que desde lo aprendido en las clases de química podría aportar a la solución de las situaciones ambientales del Humedal El Burro*” involucrando que con las intervenciones que ha desarrollado en sus clases de química podría identificar y aportar a la solución de las situaciones ambientales del Humedal El Burro” así que se evidencia un alto porcentaje 75,6 % de los estudiantes que se encuentran parcialmente de acuerdo, asumiendo que las clases de química es un espacio importante para el desarrollo de las actividades ambientales para que los estudiantes puedan identificar las situaciones, pensamiento crítico, estrategias científicas y tecnológicas para contribuir a la situación ambiental del humedal, ya puede emplear el conocimiento químico y físico para las situaciones ambientales presentes en el agua o suelo como: temperatura, conductividad, color, sabor, turbidez y pH. Por otro lado, se muestra un 24,3 % de los estudiantes que se encuentran totalmente de acuerdo, logrando así emplear el conocimiento científico para aportar posibles soluciones en cuanto a la situación ambiental en el humedal El Burro.

Así mismo, la afirmación 15 “*Existen sustancias Químicas que influyan en la contaminación de Humedal El Burro*” Para la afirmación encontramos que un 54 % está totalmente de acuerdo, manifestando así que reconoce su entorno, mediante la información que este le brinda, logrando diferenciar entre las situaciones ambientales positivas y/o negativas, para emplear sobre ellos el conocimiento científico adquirido en las clases de ciencia, reconociendo como las sustancias químicas pueden influir en la contaminación; igualmente, un 37,8 % se encuentra parcialmente de acuerdo mostrando así su contexto y se plantea las posibles situaciones que pueden existir en el humedal. Por otro lado, hay un 5,4 % que está parcialmente en desacuerdo, mostrando así que no reconoce las situaciones ambientales negativas presentes en el humedal y así mismo, tampoco lograr relacionarlas con conceptos científicos, tanto fisicoquímicos como ambientales.

Frente al criterio de definición de humedal, la afirmación 1 “*Conoce el humedal el Burro*” hubo un 97,3 % de los estudiantes que estuvieron totalmente de acuerdo, asumiendo de esta manera que solo un 2,7 % conocen parcialmente el humedal, afirmando que los estudiantes conocen que tipo de ecosistema puede ser el humedal y a partir de este puede plantear ideas que tiene en su entorno, esto se permite determinar que la población en la que se trabajó conoce o ha escuchado acerca del humedal ya que la prueba lanzó un 0 % en parcialmente en desacuerdo y en totalmente en desacuerdo, lo que se permite diseñar la UD desde unas ideas existentes del contexto.

Al igual como se puede evidenciar en la afirmación cuatro en donde se categoriza en esta misma sesión debido a su afirmación “*El Humedal El Burro es un espacio ameno para desarrollar las actividades*” ya que se puede observar cómo un 70,3 % está parcialmente de acuerdo al proponer que el humedal es un espacio ameno para desarrollar actividades, mostrando así el desconocimiento de la información necesaria y presente para poder analizar de manera acertada las situaciones que presenta el ecosistema, no logra interpretar e identificar el contexto y como se ha venido manejando por entes gubernamentales, para su preservación y cuidado, entendiéndose así que el humedal puede ser un lugar para realizar actividades que normalmente se pueden realizar en un espacio apto para estas. Igualmente, un 16,2 % que está totalmente de acuerdo, manifiesta que este lugar es apto para este tipo de actividades, manifestando que no analiza la importancia que tiene el humedal y así mismo no podría encontrar una orientación en sus acciones ambientales, para obtener así el nivel de información necesaria para comprender la protección y el cuidado del humedal. Por otro lado, un 8,1 % en conjunto 2,7 % se encuentra en desacuerdo, lo que da a entender que emplea la información necesaria para identificar la importancia del humedal en el ecosistema y analizando las diferentes situaciones ambientales que este puede presentar a la hora de intervenir sobre él con actividades humanas.

Siguiendo con criterio de definición de humedal, la afirmación 16 y 17 “*habitan diferentes especies de animales en el humedal El Burro*” y la afirmación “*en el humedal El Burro es posible encontrar gran variedad de plantas*”, muestra como un 81 % y un 67,5 % está totalmente de acuerdo, manifestando así que conoce, diferencia y clasifica cada tipo de ecosistema, mostrando que logra reconocer su entorno y lo que trae consigo en cuanto a la biodiversidad, planteando la importancia que tiene cada especie sobre el ecosistema y logra manifestar posibles estrategias para el cuidado y preservación. Para el otro porcentaje de estudiantes que está parcialmente de acuerdo, en este caso 18,9 % y 32,4 %, podrían emplear parcialmente la información que les brinda su entorno, para reconocer los seres vivos presentes en el humedal, pero a la hora de plantear estrategias,

pueda que se les dificulte un poco, ya que no pueden lograr entender la importancia que tienen estos sobre el humedal. Al igual que la afirmación sexta y séptima responde como la contaminación en concordancia a su clase de química, también existe un manejo de identificación de contexto reconociendo su entorno y a partir de eso plantea el desarrollo científico.

Unidad de análisis Reconocimiento del contexto

El estudiante es capaz de reconocer su entorno y a partir de ello se planea la importancia que tiene en el humedal El Burro, esto, reconociendo el desarrollo científico, para poder identificar las situaciones ambientales, por lo tanto, frente a esta unidad de análisis y en la categoría de identificación del contexto se reconoce la afirmación 1 *“Conoce el humedal el Burro”* a lo que se percata como el estudiante conoce su contexto, relacionando asimismo 2 como *“El humedal El Burro es un espacio cercano al colegio”* demostrando qué, respecto si el humedal el Burro es un espacio cercano al colegio, se analiza que el estudiante sabe que entorno se encuentra alrededor de él ya que un 67,6 % de la población respondió que se encuentra totalmente de acuerdo, determinando que puede identificar situaciones ambientales, un 27 % de los estudiantes identifica el humedal El Burro como cercano a él, pero en posible no capta las situaciones ambientales. Sin embargo, se demuestra que en los niveles de desempeño de totalmente en desacuerdo y parcialmente en desacuerdo se encuentra cada con un porcentaje del 2,7 % demostrando de esta manera que los estudiantes no reconocen el ecosistema como un lugar cercano, determinando que en lo posible por contexto la misma institución en ese entonces no daba a conocer el humedal. Por lo tanto, demuestra que se encuentra en la unidad de análisis de reconocimiento del contexto, respondiendo a las categorías de identificación del contexto al igual que en la relación del contexto con su realidad.

Cuando se relaciona *“El humedal El Burro es un espacio limpio”* se puede evidenciar que un 48,6 % de los estudiantes se encuentran parcialmente en desacuerdo al identificar que el humedal es un espacio limpio, identificando la situación ambiental de manera positiva o negativa que se vivencia en el humedal, determinando de esta manera que afectan su realidad y puede conocer su relevancia, por otro lado un 29,7 % de los estudiantes identifican que se encuentran parcialmente de acuerdo en cuanto a la limpieza del humedal, determinado que, no diferencia las situaciones ambientales que hacen parte del humedal, sin embargo también se evidencia en la población un porcentaje de 18,9 % los cuales afirman que se encuentran totalmente en desacuerdo determinando que no hay ningún tipo de limpieza; en otro sentido el 2,7 % de los estudiantes que el ecosistema es un espacio limpio, afirmación el reconocimiento del contexto que hay en la mayoría de porcentaje ya que en el estudiante relaciona el contexto con su realidad al igual que existe una identificación del contexto.

Por otro en la misma unidad de análisis la afirmación *El Humedal El Burro es un espacio ameno para desarrollar las actividades* responde a la relación del contexto con la realidad ya que se puede observar cómo un 70,3 % está parcialmente de acuerdo al proponer que el humedal es un espacio ameno para desarrollar actividades, mostrando así el desconocimiento de la información necesaria y presente para poder analizar de manera acertada las situaciones que presenta el ecosistema, no logra interpretar e identificar el contexto y como se ha venido manejando por entes gubernamentales, para su preservación y cuidado, entendiendo así que el humedal puede ser un lugar para realizar actividades que normalmente se pueden realizar en un espacio apto para estas. Igualmente, un 16,2 % que está totalmente de acuerdo, manifiesta que este lugar es apto para este tipo de actividades, manifestando que no analiza la importancia que tiene el humedal y así mismo no podría encontrar una orientación en sus acciones ambientales, para obtener así el nivel de información necesaria para comprender la protección y el cuidado del humedal. Por otro lado, un 8,1 % en conjunto 2,7 % se encuentra en desacuerdo, lo que da a entender que emplea la información necesaria para identificar la importancia del humedal en el ecosistema y analizando las diferentes situaciones ambientales que este puede presentar a la hora de intervenir sobre él con actividades humanas.

Unidad de Análisis Planteamiento y resolución de problemas

En la afirmación 11 *“Considera que el desarrollo del Humedal El Burro”* influye en su contexto cercano” se observa que, el 72,9 % de los estudiantes respondieron que están parcialmente de acuerdo, dando a entender que pueden reconocer algunas situaciones ambientales que ocurren en el humedal pero que no pueden reconocer si estas afectan o no su realidad, además, un 16,2 % de los estudiantes se encuentran totalmente de acuerdo, esto permite entender que el estudiante reconoce las situaciones ambientales que se identifican en el humedal y entiende su relevancia. Un 8,1 % responde que se encuentran totalmente en desacuerdo entendiendo que no diferencia las situaciones ambientales en su contexto del humedal, mientras un 2,7 % de la población no respondieron la pregunta, destacando que no tiene una posible comprensión de lo que ocurre en el humedal.

Siguiendo de la misma unidad de análisis, la afirmación diez, comenta que un 32,4 % y un 18,9 % están de acuerdo, mostrando así que no pueden diferenciar ni clasificar los tipos de ecosistemas y cómo estos son importantes para el medio ambiente, partiendo del hecho de que no conocimiento alguno del humedal y no logra determinar a ciencia cierta las situaciones relevantes en el humedal y su principal función. En otro orden de

ideas, un 16,2 % y 32,4 % mostró estar en desacuerdo, entendiendo que puede diferenciar y clasificar los tipos de ecosistemas, centrándose en el humedal y destacando la importancia que tiene esta para el medio ambiental y así mismo la relevancia que tiene en su entorno.

Unidad de Análisis Enfoque CTSA

La afirmación 5 “*Considera que el humedal El Burro tiene problemáticas ambientales*” arroja que el 54,05 % de los estudiantes identifica algunas situaciones que intervienen en el humedal ya sean de manera positiva y/o negativa y que un 27,02 % de los estudiantes respondieron que se encuentran parcialmente de acuerdo, esto permite comprender que el estudiante reconoce su entorno identificando algunas situaciones ambientales, dentro de esta afirmación también se obtuvo una respuesta del 10,8 % en la cual los estudiantes no tienen conocimiento o no identifican las problemáticas o situaciones que intervienen en el humedal.

Unidad de Análisis Educación ambiental

La afirmación “*Podríamos utilizar el agua del humedal El Burro para realizar nuestras actividades diarias*” responden un 56,8 % a totalmente en desacuerdo afirmando que los estudiantes emplean la información necesaria para poder determinar y analizar las implicaciones que tiene el humedal, cuando a situaciones ambientales se refiere, mostrando así que puede relacionar los conceptos científicos, ambientales y sociales, a la hora de evaluar escenarios que pueden o no afectar su desarrollo. Un 37,8 % muestra que se encuentra parcialmente en desacuerdo, demostrando así que puede interpretar y reflexionar sobre las complicaciones que traería utilizar el agua para consumo humano. Se puede observar cómo hay un 5,4 % que se encuentra parcialmente de acuerdo, el cual nos podría demostrar que el conocimiento que ya tiene adquirido sobre las implicaciones del humedal no es el suficiente para identificar a ciencia cierta las situaciones que en este se desarrollan.

Por consiguiente la afirmación “*Considera que las situaciones del Humedal El Burro afectan su vida*” 40,5 % de los estudiantes se encuentran parcialmente de acuerdo frente a que este grupo pueden reconocer las situaciones ambientales que se evidencian en el humedal y comprenden que estas pueden afectar su entorno, por otro lado, un 35,1 % se encuentran parcialmente en desacuerdo entendiendo que puede reconocer las situaciones ambientales presentes en el humedal, pero no consideran que afecten su entorno. Un 21,6 % están totalmente en desacuerdo evidenciando que no encuentran diferencias a situaciones ambientales con su entorno.

Analizando la afirmación 13 “*Considera que usted puede aportar a la solución de alguna problemática del Humedal El Burro*”, se puede evidenciar de manera cuantitativa que un 56,7 % de los estudiantes se encuentran parcialmente de acuerdo, asumiendo que pueden identificar una solución a esas problemáticas que se encuentran en el humedal puede plantear situaciones problema pero no proponer posibles soluciones a estas, por otro lado, también se puede evidenciar que un 40, 5 % de la población se encuentran totalmente de acuerdo que pueden aportar una solución a las problemáticas ya que captan la situación y puede contribuir a la mejora del contexto ambiental. Sin embargo, al demostrarse que hay un 0% que se encuentran totalmente en desacuerdo se analizar que esta situación es favorable ya que se encuentran interesados por contribuir estratégicamente para la comprensión y solución de la situación problema que puede identificar en el humedal.

9.1.2. Instrumento 1 B - SITUACIÓN PROBLEMA

La situación problema se implementó de forma grupal y permitió que los estudiantes se familiarizaran con la situación ambiental que se puede presentar en el humedal El Burro, en donde por medio del texto y de las preguntas, los estudiantes se contextualizan, indagan y generan estrategias que puedan solucionar las problemáticas. Este tipo de situaciones se relacionan con el enfoque CTSA, ya que busca la relación y la comprensión de la complejidad de la ciencia, sociedad y ambiente, estableciendo categorías de motivación hacia el aprendizaje en el dominio conceptual de una temática en específico y así lograr un aprendizaje significativo.

Los estudiantes identificaron las situaciones problemas a partir de un caso simulado, donde por medio de la socialización y discusión por grupos se observaron las siguientes afirmaciones en donde se pondrán las citas textuales:

Tabla 10. Análisis instrumento 1B.

GRUPO	RESPUESTA	ANÁLISIS
Discusión identificando las situaciones ambientales en el humedal El Burro		
1	<i>“Que por la sobrepoblación se han construido demasiados edificios dañando el ecosistema del humedal.”</i>	Los estudiantes identifican de manera inmediata una de las problemáticas que se evidencia como viene siendo la sobrepoblación y por ello la urbanización la cual es un factor que afecta el humedal, este tipo de respuesta se da por el posible contexto y la cercanía en la que se encuentra la
7	<i>“Años atrás el humedal del burro era un espacio de descanso y tranquilidad, pero vemos que en la actualidad el humedal se encuentra contaminado por el exeso de urbanizaciones, aumentando la</i>	

	<i>contaminación de sus aguas y atrayendo especies no deseadas”.</i>	población, se evidencia que destacan el aumento la contaminación en el suelo y en el cuerpo de agua por las actividades humanas que pueden afectar el humedal ya sea de manera directa o indirecta como la generación de aguas residuales
9	<i>“Habla sobre como antes el lugar era un espacio de reposo y con la extensión de la urbanización se fue convirtiendo en un potrero donde ya la jente no puede convivir de falta flora y fauna”.</i>	
4	<i>“Que las personas al no tener empatía a lo largo del tiempo han estado convirtiendo un lugar donde se podía descansar y compartir en familia, en un potrero donde hay mucha contaminación y plagas por todos lados que afectan el entorno”.</i>	
5	<i>“Las personas fueron los que contaminaron el humedal y por esta acción el humedal empezó a presentar malos olores y atrayendo especies invasoras”.</i>	
6	<i>“a pesar del tiempo la gente a descuidado mucho el humedal eso lleva a que haya contaminación”.</i>	
8	<i>“Antes el humedal del burro era un lugar pacífico para compartir en familia y hacer actividades recreativas. Pasado los años por la sobre población y el aumento de la urbanidad el humedal del burro se vio afectado a medida que las aguas residuales en la contaminación fueron depositadas en ese sitio. Esto quiere decir que si seguimos con esta rutina de dañar al humedal por nuestras malas costumbres el humedal no será ni el primero ni el último en ser afectado por el ser humano”.</i>	
10	<i>“En la situación nos puede dar a entender que el humedal del burro era un lugar tranquilo y alegre donde podíamos pasar un buen rato, pero al pasar el tiempo las personas empezaron a destruir este hermoso paisaje, tirando basura y residuos de comidas, desechos tóxicos y muchos más materiales que trajeron especies invasoras, por estas razones el humedal se ha vuelto un “potrero””.</i>	La falta de empatía es algo que se ha mencionado durante las sesiones por parte de los estudiantes, lo cual identifican como una problemática social, además de que cada grupo puede relacionar el mismo ecosistema como un lugar de descanso y un “potrero” que al igual que como se menciona en el texto ellos también lo han podido identificar de esta manera, a partir de esta situación problema se pudo evidenciar que los estudiantes tienen la capacidad de identificar las situaciones positivas y/o negativas presentes en el humedal, así como las primeras causas de la contaminación y deterioro del ecosistema.



11	<i>“Para nosotros el humedal nunca ha sido ni será apto para poder hacer ciertas situaciones y/o actividades planteadas desde que tenemos memoria el humedal no ha cambiado y su ambiente ha sido peor”.</i>	Con ello se puede evidenciar que, en lo posible por la cercanía, pueden ver una solución para la recuperación del espacio del humedal, a pesar de que el texto comentaba que anteriormente el humedal era un lugar de recreación.
Prevención de las situaciones ambientales en el Humedal El Burro		
1	<i>“Evitando que las personas arrojen la basura a las calles, a los rios, a los mares y arrojando la basura en las canecas de basura”.</i>	El interés de los estudiantes por mejorar, preservar y cuidar el humedal se pudo observar en las respuestas, ya que de manera concisa muestran como desean llegar al objetivo común que es el cuidado ambiental. También uno de los fuertes, fue que mencionaron la comunidad en la cercanía del humedal para que también puedan entender la importancia y así mismo trabajar en ello, como un grupo de personas que tienen ideas de cuidado por el humedal. Por lo anterior, se establece como los estudiantes manejan una interpretación del contexto ambiental con un nivel de desempeño ALTO, puesto a que interpretan y reflexionan estrategias de procesos complejos y variables que se pueden presentar en el contexto institucional y ambiental, así como relaciona conceptos de ciencia, sociedad y ambiente para la construcción de propuestas o resolución de problemas.
2	<i>“Haciendo campañas de limpieza, no botando basura, fumigando, desyerbando”.</i>	
3	<i>“Hacer mas salidas pedagogicas y actividades más agradables para las personas que permitan generar conciencia sobre el medio ambiente en este caso sobre el humedal del Burro”</i>	
4	<i>“Teniendo mas consciencia al contaminar el espacio y pensando que la situación del potrero se podria poner peor sino se cuida y se limpia”.</i>	
5	<i>“Encerrando e humedal para que no pueda pasar la basura y despues hacerle una limpieza profunda”</i>	
6	<i>“haciendo caer en cuenta a las personas el daño que le hace a el humedal, y el daño que puede pasar a futuro”</i>	
7	<i>“Una solución podría ser respetando el espacio del humedal, no haciendo urbanizaciones al rededor porque eso genera contaminación”.</i>	
8	<i>“Podríamos evitar que las personas voten aguas residuales al humedal y evitar votar basura en ella tambien disminuir el aumento de obra”.</i>	
9	<i>“Cuidando el humedal y evitando la construcción de edificios a los sus alrededores”</i>	
10	<i>“Esta situación se puede prevenir si las personas empiezan a cuidarlo, por ejemplo: no botar basura, no desechos de comida,</i>	

	<i>reciclando y ayudando a recojer todos los desechos de los lagos del humedal”</i>	
11	<i>“No botando basura por este lugar ya que esto se llama malos olores, bacterias. y muchos virus. El agua sucia trae virus y esto se pondría prevenir dejando de ser tan inconcientes y cuidandolo de basuras, personas que reciclan y dejan lo que no sirve cerca de él”.</i>	
Estrategias para la prevención y el cuidado del humedal El Burro		
3	<i>“Crear conciencia en los jovenes para evitar la sobre población, convencer a las personas para que den apoyo con el medio ambiente”.</i>	Los estudiantes tienen la capacidad de identificar las situaciones positivas y/o negativas presentes en el humedal empleando la información necesaria y conocimiento adquirido en clases de química, por lo que pueden relacionar y construir propuestas; a partir de ello, buscan estrategias o posibles soluciones para remediar todo lo que ha causado el desarrollo del ser humano; esto realmente es algo satisfactorio porque a pesar de que no han conocido en su totalidad el humedal o que quizá no lo han visto después de las intervenciones para su mejoramiento, eso demuestra la conciencia y sensibilización ambiental que tienen innatamente. Por lo tanto, el estudiante para realizar este tipo de estrategias reconoce las situaciones ambientales que se evidencian en el humedal, las cuales pueden afectar su relevancia y asimismo las pueden plantear; por ello, también buscan ayuda en personas especializadas que los guíen en su proceso de apoyo cooperativo y llegar a la preservación y/o cuidado de él.
4	<i>“Iniciar de 0, haciendo campañas y con personas especializadas para que ayuden y así entre todos poder renovarlo, en este momento tambien podemos utilizar la tecnologia ya que hay muchos elementos que pueden servir para remediar”.</i>	
7	<i>“No se puede remediar la urbanización, pero si se puede mejorar el comportamiento ante la contaminación como no botando basura, no dañando la flora y la fauna y haciendo todo tipo de cuidados en el suelo y en el agua”.</i>	
8	<i>“-Reciclar -ya no votar más basura -No más invacion en los humedales -Hacer visita para que más gente conozca el humedal para que sepan lo importante que es”.</i>	
11	<i>“Recogiendo basura, ahorrar agua, cuidando los animales y plantas que se encuentran en este lugar, cultivando esto da amor por el ambiente, reciclando, menos uso de plastico”.</i>	



Nota: La tabla representa los análisis que se presentaron en el instrumento 1B, titulado situación problema. Elaborado por las investigadoras

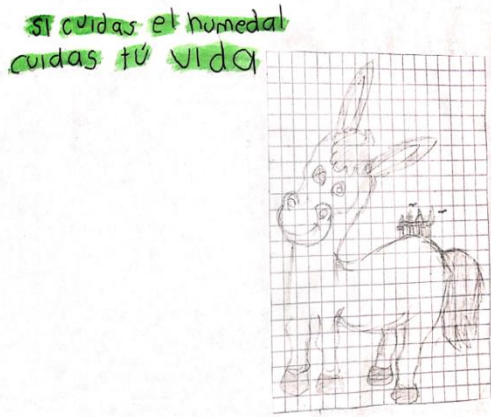
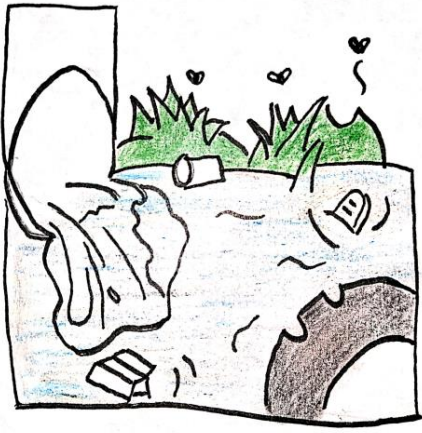
Para promover el interés por la preservación del ecosistema a los estudiantes se les propuso que diseñaran un eslogan, en los cuales no se les pide a los estudiantes explicación, solo se remite al análisis de la ilustración y la elaboración realizada durante la sesión. a continuación, se representan algunos diseños que se destacan los siguientes:

Tabla 11. Análisis instrumento 1B – Eslogan situación problema.

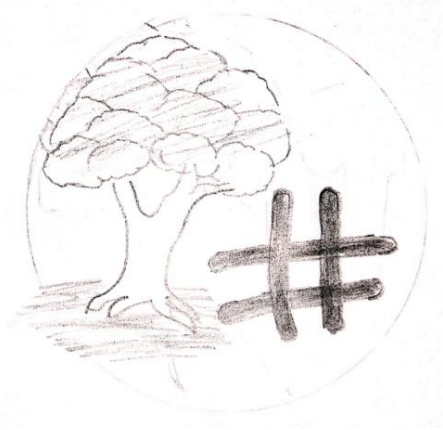
GRUPO	ESLOGAN	ANÁLISIS
1		<p>Los estudiantes plantean su idea de humedal sano, mostrando así que tienen la capacidad de observar situaciones ambientales que afectan al humedal y quizá pueden plantear soluciones para el cuidado y prevención, por eso su eslogan se ve con tanto color. De manera tal que responde a la identificación del contexto que tiene el estudiante, frente al ecosistema. Partiendo de información necesaria para construir un ideal de humedal.</p>
2		<p>Respondiendo a partir de la unidad de análisis de la matriz de contenidos conceptuales, como puede contribuir el humedal desde aspectos científicos sin realmente conocer a fondo la implicación que tienen estos en el medio ambiente. Los estudiantes plantean la idea “<i>los humedales son cruciales para hacer al cambio climático</i>” mostrando así la importancia que tiene un humedal, frente a factores, en este caso el equilibrio que presentan estos ecosistemas al medio ambiente teniendo en cuenta que hasta ese momento aún no se había explicado la importancia del mismo.</p>

<p>3</p>		<p>Los estudiantes relacionaron la prevención y el cuidado con una película animada de Disney en donde su personaje es un robot que se encarga de ordenar el caos que ha dejado la humanidad, él limpia la tierra y en una de sus actividades encuentra una planta que la cuida con responsabilidad; es así como por medio de este eslogan los estudiantes ven la posibilidad de tomar conciencia de temas de contaminación existiendo la alternativa de cambiar las costumbres que se están llevando a cabo.</p>
<p>4</p>		<p>Los estudiantes plantean un eslogan en donde se pueden evidenciar, tanto una frase significativa, como la determinación a través del esquema una mano que sostiene al planeta, mostrando así una biodiversidad, entendiendo así que su intención es mostrar este conjunto en buen estado, por lo tanto, la mano que sostiene el planeta hace referencia a que este se encuentra en las manos de los humanos y por ello hay que tener las debidas precauciones para su preservación. Dando más fuerza a este principio con la frase <i>“cuida los humedales para tener un mundo más limpio”</i>. Asumiendo el análisis hacia a una realidad social que está en su entorno, suponiendo situaciones ambientales negativas referentes al humedal.</p>


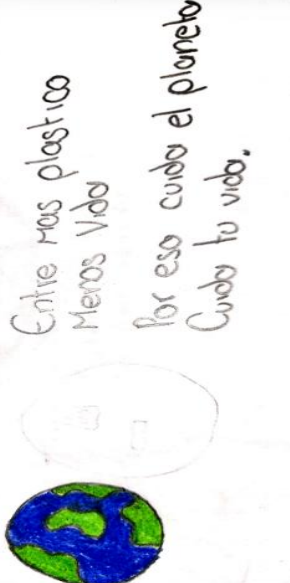
<p>5</p>		<p>Este eslogan nos muestra una intencionalidad de trabajo cooperativo para la conjunción del cuidado del humedal El Burro, mostrando como se vería el humedal si todos ponen de su parte.</p> <p>Aportando de cierta manera con acciones ambientales que reflejan, cuando se está en contacto con el fenómeno, en este caso el humedal; para ello es importante que un grupo de personas empleen conceptos en cuanto a la educación ambiental, para que se puedan instruir frente a lo conceptual, teórico, actitudinal y práctico, para lograr así un trabajo cooperativo para el objetivo en común, siendo este la mejora del planeta tierra, en cuanto al medio ambiente.</p>
<p>6</p>		<p>El eslogan puede presentar la relación del contexto con su realidad como criterio, ya que puede reconocer situaciones ambientales que se evidencian en el humedal, interpretando la ilustración como un antes y después de la preservación del humedal, argumentando que, si no se tienen las debidas precauciones para su cuidado, puede afectar su biodiversidad.</p> <p>Se puede observar cómo los estudiantes tienen un manejo de conceptos ambientales como criterio, ya que reflejan en su eslogan contaminación que afecta al cuerpo de agua, ocasionando mortalidad en las especies acuáticas.</p> <p>Los estudiantes plasman cómo se podría ver el humedal si los seres humanos ponen de su parte para su cuidado y preservación. Contando con que en el mismo eslogan también se ve la diferencia de un lugar deteriorado y con animales muertos causa de la contaminación y arrojamiento de sustancias tóxicas.</p>

<p>7</p>	 <p>si cuidas el humedal cuidas tu vida</p>	<p>Para este análisis se interpretará, de la siguiente manera.</p> <p>Inicialmente frente a la interpretación del diagrama, se puede observar que no se logra identificar ninguna de las situaciones ambientales que se encuentran en el humedal, por lo tanto, se reconoce que no captaron la idea de la actividad, para la participación de un convenio para la preservación y cuidado del humedal El Burro. Así que se cree que los estudiantes relacionan en su eslogan un burro, ya que la mayoría sabía que había un humedal, pero no que su nombre era "Burro".</p> <p>El eslogan que aportan los estudiantes, ellos plantearon la frase "<i>si cuidas el humedal cuidas tu vida</i>", asumiendo que el humedal muestra gran importancia para que el desarrollo del ser humano sea pleno en concordancia con el medio ambiente.</p>
<p>8</p>		<p>Se puede ver como los estudiantes mencionan los temas actuales relacionados con conocimiento científico en la vida cotidiana, incluso relacionándolo con el contexto, puede que los estudiantes reconozcan la parte del cuerpo de agua contaminada por cuestiones de los humanos. Se puede ver como los estudiantes encuentran el humedal El Burro con un sinónimo de deterioro y así es como lo demuestran en su eslogan.</p>

9



El esquema fue complicado de interpretar ya que se llegaba a la conclusión de que el numeral era un signo de atención y de precaución frente a los ecosistemas como es el caso de la representación del árbol que se evidencia o, por otro lado, también se interpretaba que el árbol estaba encerrado a través de una malla y por ende demostraban algún tipo de inconformidad ante la situación. Sin embargo, al no percatar la idea del eslogan se decidió preguntarles directamente a los estudiantes sobre cuál era su punto de vista frente a la ilustración, por lo que se recibe la siguiente respuesta *“queríamos demostrar en ese eslogan qué no siguiéramos acabando con los humedales ya que para nosotros es muy importante el ecosistema sin ellos no existiría los seres vivos como nosotros”* mencionando de esta manera la interpretación del contexto ambiental ya que hay un interpretación y reflexión sobre las variables que se pueden presentar en el contexto institucional y ambiental demostrando la importancia del humedal en relación con la situación ambiental del humedal reconociendo si afectan o no su realidad.

10	 <p>"Protejamos los humedales para poder sobrevivir"</p>	<p>La frase “<i>protejamos los humedales para poder sobrevivir</i>” muestra que los estudiantes tienen la intención de trabajar en equipo para cuidar el humedal y que pueda verse de manera favorable a diferencia de cómo se encuentra.</p> <p>Partiendo de que logran interpretar y reflexionar sobre las variables que se presentan en el humedal y a partir de ellas logran recrear estrategias para su mejoramiento.</p> <p>Los estudiantes buscaban reflejar la importancia de cuidar el humedal y lo mostraron mediante una imagen que refleja un lugar sano y sin contaminación.</p>
11	 <p>Entre mas plastico Menos Vida por eso cuida el planeta Cuida tu vida.</p>	<p>El plástico es uno de los precursores de la contaminación, debido a su tiempo de degradación, por lo tanto, los estudiantes asumen que, al tener más de este material contaminante en el medio ambiente, puede generar mortandad, no propiamente humanos sino también a la biodiversidad, entre otros.</p> <p>Acá se puede ver un eslogan un poco más macro, a la hora del cuidado ambiental, ya que refleja una idea del mundo y su cuidado, disminuyendo el uso de contaminantes.</p>

Nota: La tabla demuestra los análisis propuestos por el eslogan realizados por los estudiantes. Elaborados por las investigadoras

Como se evidencia en las anteriores ilustraciones cada grupo referencia y diseña un concepto diferente a una posible convocatoria para la preservación y cuidado del humedal El Burro. Mostrando así, su interés por esto, haciendo resaltar la creatividad que tienen los estudiantes, al momento de diseñar el eslogan, empleando la información necesaria que identificó de su entorno y de esta manera, al momento de tener la socialización, llegaron a un acuerdo, para la creación de la ilustración.

9.2. Diseño de la Unidad Didáctica

Para la construcción de la UD se pensó en un principio como podría hacerse la química más interesante para los estudiantes, mediante actividades las cuales poco a poco aumentarían su complejización para llegar a incentivar en el estudiante el pensamiento crítico necesario para su sensibilización ambiental. Partiendo de una contextualización con el medio ambiente.

Por lo tanto, son actividades que ponen a los estudiantes a pensar, reflexionar, dialogar y concretar, todo tipo de posibles estrategias para el cuidado y preservación del humedal. Se tenía en cuenta que para abordar cada una de las sesiones, se debía plantear acciones de diferente naturaleza, para motivar a todos los estudiantes a una comprensión valiosa para el objetivo de la unidad.

Cada intervención está pensada para que cada uno de los educandos tenga una participación, tomando en cuenta que no todo el material a usar debe ser visual, por eso se plantean de manera audiovisual y algunos trabajos cooperativos, para concretar una relación de pensamiento crítico, para llegar a un análisis un poco más profundo en cuanto a las situaciones planteadas en las sesiones.

9.3. Evaluación de la Unidad Didáctica

Como se mencionaba en la metodología, se realizó una prueba piloto implementando un total de ocho sesiones, con nueve actividades, para evaluar si el objetivo central de la UD se ejecutó de manera asertiva, es de destacar que la Unidad Didáctica se planteó de forma secuencial y buscando un grado de complejidad más alto en cada actividad, sin embargo se destaca que esta organización puede cambiar acorde a las necesidades de la población, en este caso por la disponibilidad de la institución se realizaron de la siguiente manera, promoviendo que cada actividad complejizara la experiencia de la anterior.

Tabla 12. Orden de implementación de la prueba piloto de la UD en la Institución Educativa.

SESIONES	INTERVENCIONES
Primera	Actividad Diagnóstica
Segunda	Intervención de conceptos fisicoquímicos
Tercera	Socialización acerca de las lecturas
Cuarta	Juego de roles
Quinta	Identificación de situación socio ambiental
Sexta	Construcción terrario
Séptima	Actividad final
Octava	Laboratorio de conceptos fisicoquímicos

Nota: La tabla representa el orden que las investigadoras tuvieron para la implementación. Elaborado por las investigadoras

9.3.1. Intervención conceptos fisicoquímicos

Se desarrolló una sesión de 120 minutos, donde se empleó un apoyo audiovisual para abordar ciertos conceptos fisicoquímicos, en la cual se observó que, al momento de realizar preguntas orientadoras, los estudiantes participaban activamente para responder; en este punto se pudo analizar que así ellos no tuvieran la respuesta correcta no dejaban de intentarlo; fomentando así el deseo de participar de todos los estudiantes. Se afirma cuando la investigadora pregunta: “¿qué es el ciclo del agua?” que el estudiante 1 responde: “es como se encuentra el agua en el medio ambiente”. Mostrando como los estudiantes tiene bases en ciencias, para poder analizar y responder las preguntas de manera que sea entendible para él y sus compañeros.

Cuando la investigadora pregunta: “¿cuáles son los estados de la materia?” el estudiante 2 afirma que: “sólido, líquido, gaseoso y creo que hay otro que se llama plasma”, dando a entender que si logran entender a qué puede ir dirigido la intervención y cómo esta podrá ayudarlos a comprender mejor, para lograr cumplir el objetivo de la UD.

También se pudo evidenciar que, al momento de realizar preguntas orientadoras, uno de los estudiantes que tenía la mayor parte de las respuestas acertadas era el estudiante con discapacidad visual. A pesar de que para la intervención se utilizaron ayudas audiovisuales, las investigadoras, fueron descriptivas a la hora de utilizarlas, para que todos los estudiantes pudieran participar de manera activa en la clase.

Ilustración 3. Evidencia fotográfica intervención conceptos.



9.3.2. Socialización de noticias

Esta intervención tuvo una duración de 50 minutos, donde el curso se dividió en dos grupos y a cada uno de ellos se le asignó una noticia, los estudiantes buscaban como

dividirse las lecturas para así todos ser partícipes; había un grupo que si trabajaba en equipo y otro se encontraba disperso, así fue como se llegó a la conclusión de que de manera individual se tomaran apuntes para lograr la atención de ellos, ya que por ser grupos tan grandes se encontraban quienes querían realizar las lecturas de manera atenta y quienes no; fue así que pudieron llegar a un común acuerdo y elegir tres representantes para la socialización.

Tabla 13. Evidencias fotográficas de la tercera sesión.

Ilustración 4. Apuntes acerca de noticias por un estudiante.

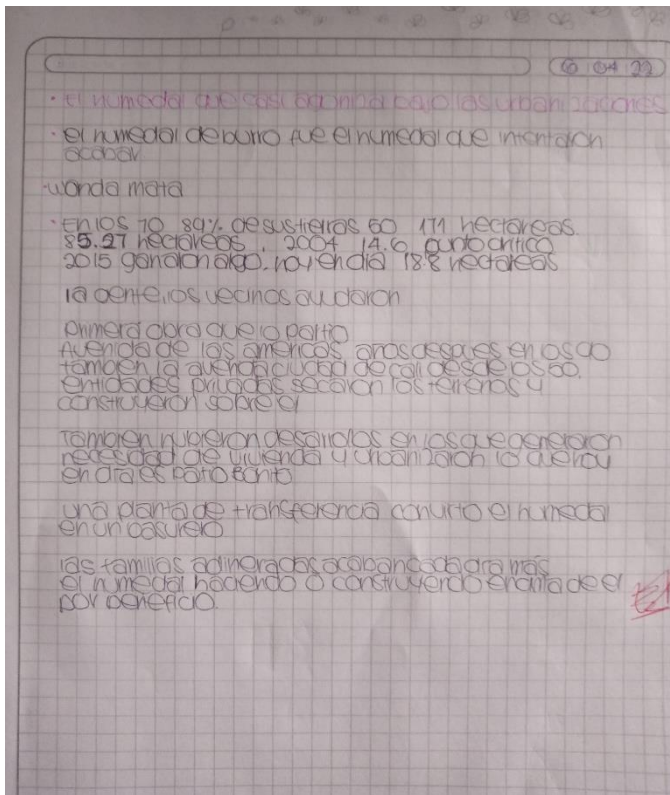


Ilustración 5. Trabajo en grupo.

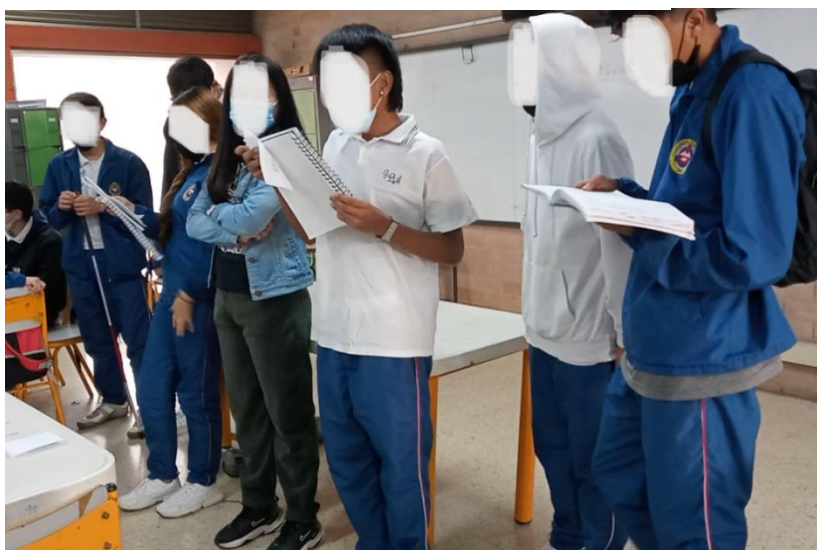


Nota: La tabla representa ilustraciones registradas en la tercera sesión como el momento de la socialización y apuntes de las actividades. Elaborado por las investigadoras

Al momento de realizar la socialización, los estudiantes por su cuenta comentaron sus ideas principales, así que no solo los representantes si no que el grupo completo participaba, aportando sus puntos de vista frente a las situaciones positivas y/o negativas sobre el humedal. Partiendo del hecho de que también hablaban de lo que podían vivir

a diario; siendo así que un estudiante comentaba: “sí, antes todo esto era un potrero, habían construido por encima de toda el agua las casas, por eso es por lo que nos inundamos...o eso me dice mi mamá”, dando a entender que los estudiantes se sentían identificados con las situaciones ambientales que podía presentar el humedal y como estas podía o no ayudar a un correcto estilo de vida.

Ilustración 6. Socialización de noticias.



9.3.3. Juego de roles

Esta sesión tuvo una duración de 50 minutos, donde se dividió el grupo en cuatro subgrupos, a cada uno se le asignó un rol (ambientalistas, EAAB, comunidad e inmobiliarias), elegido por ellos; por grupo leían y se apropiaban del papel que se encontraba descrito en las fichas que fueron asignadas. En este caso, se pudo analizar que realmente los estudiantes se interesaron de manera satisfactoria por su rol y desarrollando así un debate extenso, donde los estudiantes nombraban estrategias, propuestas, problemáticas en el ecosistema, pros y contras de las intervenciones en el humedal El Burro. Llegando a comprender que, a medida de la discusión, los estudiantes en conjunto con sus compañeros desarrollaban pensamiento crítico, según Martínez (2010) esto es debido a que lograban identificar, reconocer y generar estrategias, en este caso, dependiendo de su rol, entendiendo que algunas de estas estrategias podían ser negativas o positivas, como el grupo inmobiliarias comentaban: “la vida humana me importa más, así que voy a construir sobre el humedal casas, para que todos tengan vivienda”, esto teniendo en cuenta como una estrategia que puede afectar el humedal, mostrando así su interés por el desarrollo humano. Por otro lado, el grupo ambientalistas

expresó: “no podemos dañar al humedal, nosotros no lo vamos a permitir, le pedimos a la EAAB que se una a nosotros para que no permitamos esto”, donde manifestaron preocupación y buscaban el cuidado y preservación del ecosistema, generando conciencia.

En una de las intervenciones el grupo de inmobiliarias dijo: “nosotros tenemos que intervenir en el humedal El Burro, necesitamos construir casas para la sobrepoblación”, como se mencionó anteriormente las estrategias podían variar en cuanto a la situación central.

En cuanto al grupo de la comunidad, ellos afirmaban: “nosotros necesitamos casas para vivir, no nos importa si dañan o no al humedal”, a pesar de esta afirmación hizo que el grupo de ambientalistas entrara en discusión, la comunidad se mantenía en pie para no perder “sus terrenos” como ellos lo llamaban.

Para el grupo de la EAAB, había estrategias en cuanto al cuidado de aguas residuales que saldrían de las urbanizaciones hechas por las inmobiliarias, mostrando su apoyo, para el cuidado y preservación del humedal El Burro.

A lo largo del debate entre los grupos hacían alianzas para intervenir en el humedal, donde siempre los ambientalistas, se mantenían en su posición y no aceptaban ninguna de las estrategias, ya que ellos decían: “el humedal es lo más importante que tenemos, no podemos simplemente intervenir en él, si lo vamos a hacer es para cuidarlo, no queremos construcciones, ni nada por el estilo”. A lo que las inmobiliarias, mostraban descontento y aumentaban la cantidad de edificaciones y llegaron a proponer la idea de construir un “estadio de fútbol” para aumentar los ingresos en la zona y que así se pudiera tener dinero para el cuidado del humedal.

La actividad fue un poco extensa, por lo cual se llegó a la intención de realizar una reunión, donde se encontrarían dos representantes de cada rol, para llegar en conjunto a una solución, donde todos se vieran beneficiados y en primera instancia el cuidado y preservación del humedal El Burro.

A eso se llegó ya que los estudiantes plantearon sus propias estrategias pensando en su bien y quizá algunos pensaron en el bien de otros, después de una charla un poco extensa, llegaron a una posible solución la cual ayudaría a todos los roles; como se muestra la solución a la que llegaron los estudiantes, acordando que: “*Nosotros, la inmobiliaria, construiremos alrededor del humedal, para así solucionar problemas de sobrepoblación y en conjunto con la **EAAB** buscaremos soluciones para la limpieza y*

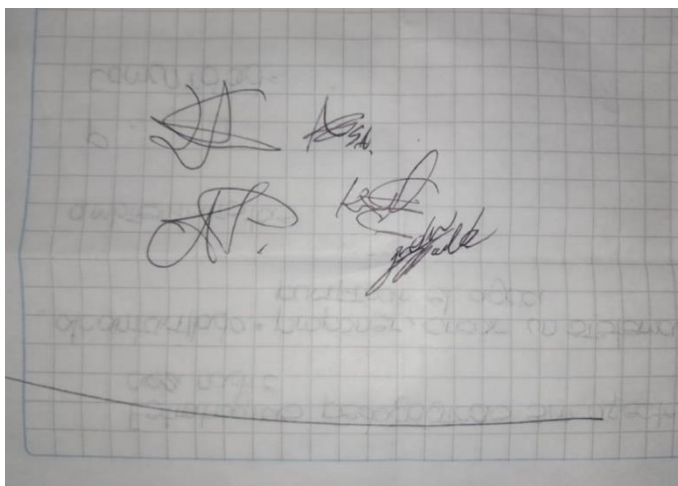
conservación del humedal, para que luego los **ambientalistas** trabajen en el cuidado y preservación y la **comunidad** debería comprometerse a ayudar a ambientalistas y no generar basuras o aguas residuales que dañen al humedal".

Después de llegar a la solución en común, planteada por los mismos representantes, decidieron firmar un "acuerdo" el cual era un papel que uno de los estudiantes tenía sobre la mesa, destacando que esto era un acuerdo firmado por las cuatro partes y que no se podía incumplir de ninguna manera, así fue como ellos lo manifestaron.

Esto permite identificar que, a partir de las intervenciones realizadas anteriormente por las investigadoras, pudieron llegar a una estrategia, donde las partes se vieran beneficiadas, sin afectar de manera directa al humedal y poniendo de parte de cada uno para lograrlo.

Llegando a analizar que es un gran avance que los estudiantes por su cuenta logren llegar a tal apropiación cuando del ecosistema se habla, identificando y planteado, las diferentes situaciones ambientales que presenta el humedal y así mismo logrando captar la idea central de la actividad, llegando a cumplir de buena manera el objetivo de la UD, todo esto gracias a las intervenciones y sin dejar de lado cómo interviene el entorno en ellos, para llegar a tales conclusiones.

Ilustración 7. Acuerdo firmado por los representantes de cada rol.



Frente a la matriz de análisis esta intervención demostró que los estudiantes pudieron emplear la información necesaria que les brinda el contexto y lo relacionaron con el conocimiento adquirido durante el diseño curricular, para poder construir propuestas desde diferentes puntos de vista, donde los grupos demostraron que en cada rol, deseaban defender sus ideales en cuanto a intervenciones en el humedal, desde

concepciones construidas en sesiones anteriores, por lo tanto, se puede evidenciar el pensamiento crítico a partir de esas ideas críticas y reflexivas, ya que los estudiantes se contextualizaban sobre el entorno y así mismo proponían estrategias sólidas, partiendo de una calidad de argumentos para llegar a un común acuerdo, entre los roles. Concluyendo de esta manera, que los estudiantes frente a las necesidades que encuentren pueden plantear ideas que reflejen acciones ambientales para el bien de cada rol, frente a diferentes posibilidades y puntos de vista que permiten una mejor comprensión y respuesta frente a las situaciones.

9.3.4. Identificación de la situación socio ambiental

Esta sesión tuvo una duración de 120 minutos, donde los estudiantes por medio de videos proyectados se contextualizarán frente a la situación e importancia que tiene un Humedal en general, desde un inicio, al igual que las anteriores intervenciones han demostrado interés en cuanto a las actividades.

Al momento de proyectar los videos se les pidió a los estudiantes que por favor tomaran apuntes de las características principales que captaron en los videos ya que luego, se iban a plantear algunas preguntas relacionadas con estos, en donde más de un 70 % de los estudiantes deseaban participar.

Dentro de esta sesión se contó con una actividad llamada “lluvia de ideas” en donde se le entregó a cada estudiante un post it, con el color que ellos prefieran para que se sientan más cómodo en compartir sus ideas frente a lo visto, las ideas planteadas fueron pegadas en el tablero para facilitar la vista de ellos, una vez realizada la actividad, se leyeron algunas de las ideas planteadas y se escribieron en el tablero en donde se recolectaron las semejantes y las que más llamaban la atención, así como algunos dentro de sus ideas planteadas establecieron estrategias para contribuir a algunas de las situaciones.

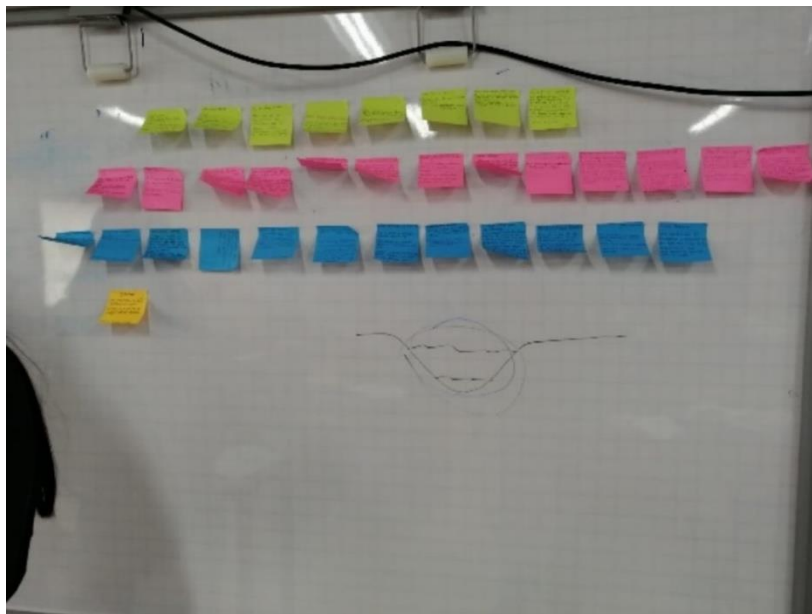
En la intervención uno de los estudiantes mencionó que una de las estrategias es: “hacer como lo que ustedes están haciendo” dando a entender que, de alguna forma, por medio de intervenciones pedagógicas y didácticas sin dejar de lado la parte conceptual, se cambia la perspectiva que ellos tenían frente a las situaciones en el humedal. Desde un inicio planteaban al humedal como si fuese un “potrero” a lo que se puede evidenciar hasta el momento que utilizan conceptos más acordes la hora de dirigirse al humedal, demostrándoles la importancia hidro geomorfológica que tiene el ecosistema para el ambiente y para la sociedad.

Los estudiantes a medida que van participando en cada sesión mejoran sus estrategias, empezando de una perspectiva micro, para luego ir avanzando, explicando que las charlas pedagógicas son buenas para que primero ellos entiendan la importancia y luego puedan correr a la voz a la comunidad.

Ilustración 8. Participación de los estudiantes en la “lluvia de ideas”.



Ilustración 9. Lluvia de ideas de los estudiantes en los post-it.



9.3.5. Visita al humedal

Por factores externos presentados en la institución para poder realizar la visita al humedal esta no se pudo concretar, además teniendo en cuenta la nueva normalidad en la cual nos encontramos se continúa promoviendo el uso de herramientas tecnológicas para acercar a la población a lugares que por diferentes situaciones no pueden ser

visitados, por lo tanto, las investigadoras a cargo, efectuaron un video en donde se presencia las actividades que se llevarían a cabo con los estudiantes durante el recorrido, el video puede ser consultado en el siguiente enlace: <https://youtu.be/7z7RStbNpnc> El video ayuda a que los estudiantes se apropien al humedal y promover la responsabilidad ambiental, situándolos en contexto y evidenciando toda la riqueza natural que se puede evidenciar.

Para contextualizar un poco a los estudiantes en cuanto al humedal El Burro, hubo una intervención de 30 minutos donde se les mostró un corto video de cómo se veía el recorrido guiado por la interprete, en la cual, se les fraccionó el video en diferentes temáticas (recorrido, problemáticas, biodiversidad, importancia del humedal) para que ellos pudieran observarlos en casa y a partir de ellos realizar otra actividad más adelante.

9.3.6. Construcción terrario

Esta sesión se planteó de manera asincrónica desde la UD, por lo tanto, a cada grupo se le entregó en la sesión anterior (identificación de la situación socio ambiental) la guía de laboratorio para la construcción del terrario; por lo tanto, se les solicitó a los estudiantes, que realizarán un análisis grupal de lo que podían observar durante cinco días, recogiendo todas las observaciones en un video grupal, en el cual los estudiantes lo podían realizar por plataformas de comunicación (teams, meet, entre otras). Igualmente, se les pidió que subieran la recopilación de los análisis a la plataforma digital YouTube, para sus respectivas observaciones.

Una vez recibidos los enlaces por parte de los estudiantes, se pudo observar cómo utilizaban un lenguaje científico apto para explicar cada día las nuevas observaciones que podía tener el terrario. A medida de los encuentros, los estudiantes mostraban mayor interés por la biodiversidad en su proyecto, manifestando así que cada día aparecía una especie tras otra.

Se demostró que cada grupo de estudiantes tuvo una responsabilidad ambiental a la hora de la construcción, cuidado y manejo de este, así como el manejo de términos que se abordaron durante la sesión de “Intervención de conceptos fisicoquímicos” para la explicación de lo que acontecía en el ecosistema, de este modo, relacionaron de manera práctica el ciclo del agua, además asentaron en práctica con sus propias manos la prevención y el cuidado de un ecosistema.

9.3.7. Actividad final

Para la actividad final, la intervención tuvo una duración de 20 minutos, en la cual cada grupo eligió uno de los temas expuestos por las investigadoras, en esa sesión se les comentó que debían crear un guion para el video y así mismo mostrar en este como ayudarían al medio ambiente.

A cada grupo se le mencionó que para que pudieran hablar desde el contexto del humedal El Burro, se les enviaría los videos mencionados en la sesión 8.3.5. visita al humedal. Donde estaba más específico cada uno de los temas (problemáticas, biodiversidad, importancia), los cuales serían enviados vía correo electrónico.

Tabla 14. Análisis actividad final.

GRUPO	TEMA	ENLACE	ANÁLISIS
1	Problemáticas en el humedal El Burro	https://youtu.be/D2sKF1cvu6g	<p>Los estudiantes plantean las siguientes preguntas inicialmente “¿Cuántas especies invasora se encuentran dentro del humedal?” Los estudiantes utilizan respuestas acordes al video de la visita del humedal, por lo tanto, se resalta la atención y retentiva que tienen ante la información suministrada “¿Cuál planta causa más daño y por qué?” “¿Cuáles son los desechos que provocan las construcciones que le hacen daño al humedal?”, a esta pregunta respondieron: “Escombros, basuras”.</p> <p>“¿Por qué se le quita el terreno al humedal?” “Por las constructoras que desean aumentar” “¿Cómo se le llama el canal de las aguas lluvias?” “¿Qué más se le transportan en el canal de los ángeles aparte de las lluvias?”, teniendo como respuesta que: “residuos como sillas, sofás, aceites y residuos que hay en las viviendas o alrededores”. “¿De dónde llegan los residuos del canal de los ángeles?” “Llegan por parte de las edificaciones, viene de los sectores industriales y comerciales”. “¿Por qué el agua se encuentra tan contaminada y que problema provoca dentro del humedal?” “Por los desagües de las casas, olores fuertes”. “¿Qué es lo que ayuda al humedal a la descomposición de las heces fecales?” “Las mismas plantas que hay en el humedal”. “¿Qué daño ha provocado el ser humano dentro del humedal?” “Las especies no habitan dentro del humedal”.</p> <p>Es importante resaltar que los estudiantes después de mencionar las situaciones ambientales negativas presentes en el humedal El Burro (comprendiendo los videos proporcionados por las investigadoras) decidieron colocar imágenes referentes a las problemáticas que ellos denominaron en “nuestro día a día” esto da</p>

			entender que los estudiantes tienen una identificación de su contexto, tomando en cuenta que su punto de referencia no es el ecosistema para esta parte del video sino de su vida cotidiana dándose a entender que cualquier problemática general también puede afectar al humedal y es por causa de las acciones humanas.
2	IMPARTACIÓN DEL HUMEDAL	https://youtu.be/JjHEXItxU5Y	<p>“¿Dónde queda ubicado el humedal El Burro?” Dando la correcta ubicación, así como una toma videográfica posiblemente desde una vivienda de alguno de ellos.</p> <p>“¿Cuánto humedales hay en Bogotá?” “¿Cuál es la importancia de los humedales?” “Retienen agua para el consumo humano Producción y sostenimiento de vida silvestre Hábitat de muchas especies migratorias”. “¿Cuáles son las especies migratorias que pasa por el humedal El Burro?” Lo que los estudiantes mencionan algunas especies</p> <p>“¿Qué pasaría si no existieran los humedales?” “Retención del agua de las lluvias y de los alrededores y el agua quedaría regada por todo lado”. “¿Los humedales están en peligros?” “Si, están tomando muchas partes de ellas para urbanizarlas”. “¿Qué podemos hacer para conservar los humedales?” “No botar residuos, campañas para que no cojan partes de los humedales para urbanizarlos”. “¿Los humedales son peligrosos para la salud de las personas?” “Si y no...Si, porque puede ocasionar mosquitos infecciosos...No, porque el humedal ayuda a que no pasen inundaciones” “¿Qué importancia tienen los humedales en la flora y fauna?” “Puede albergar más de 100.000 especies de agua dulce se perfilan esenciales para anfibios y reptiles y migración de muchas aves”. Los estudiantes comentan que esperan que la información sea de ayuda para ver la importancia de los humedales y que ayude a concientizar la importancia de ellos. Para el segundo grupo se puede observar que mencionan que una de las importancias es almacenar agua para el consumo humano como</p>

			<p>bien se sabe no es así dando a entender que, para el criterio de definición de humedal, conceptos fisicoquímicos y ambientales, los estudiantes no logran captar de manera asertiva llegando así a creer que se puede consumir. Por lo tanto, no es tan claro para poder llegar a la intención de describir la importancia del humedal.</p> <p>Los estudiantes plantean diferentes estrategias para el cuidado y preservación del sistema ecológico mostrando así que pueden identificar las situaciones ambientales y asimismo generar conciencia de cómo se podría remediar, mediante charlas, no botar basura en la calle y cuidar la fauna presente dentro y a los alrededores del humedal.</p> <p>Los estudiantes comprenden la importancia que este trae para el medio ambiente y a partir de esto plantean que tiene ventajas como el almacenamiento de aguas para prevenir inundaciones y también comentan que tiene algunas situaciones negativas como la infestación de mosquitos.</p>
3	IMPORTANCIA DE LOS HUMEDALES	https://youtu.be/W7nE42FyjK <u>o</u>	<p>“Los humedales contribuyen de manera decisivo al bienestar humano al desempeñar funciones de las cuales derivan múltiples beneficios que mitigan inundaciones y sequía, albergan alimentos, una rica biodiversidad, albergan carbono”.</p> <p>“¿Qué pasaría si no se conservan los humedales?”</p> <p>“Cubren los ciclos hidrológicos Caracterización de materiales biológicos e hidrológicos...guardan muchas especies así, que cuidémoslo”.</p> <p>“¿Cuál es la importancia?”</p> <p>Inundaciones Dato curioso: La ubicación del humedal se encuentra en sedimentos y rocas permeables que retienen el agua y se filtran a través del suelo y recarga los acuíferos.</p> <p>Los estudiantes utilizan un lenguaje apropiado para mencionar la importancia del humedal, mostrando que logran utilizar a su favor los conceptos adquiridos para poder definir lo solicitado para la actividad.</p>
4	CARACTERIZACIÓN DEL AGUA	https://youtu.be/U_tBaWMzWKs	<p>Habla de las características del agua, moléculas y electronegatividad Solvente universal</p>

			<p>pH → 7,0</p> <p>Hablan sobre las propiedades químicas del agua “Un requisito fundamental para la vida”</p> <p>Se les recomienda a los estudiantes a que no alteren la voz para que sea un poco más clara la información.</p> <p>Evidencia fotografías referentes al agua. Este grupo no identifican ni relacionan conceptos ambientales que puedan afectar el humedal como lo es la contaminación, mostrando de manera tal que no logra diferenciar las situaciones ambientales que pueden afectar la caracterización del agua del contexto propiamente del humedal, llegando a entender que no logra a entender que no logra la importancia y el cuidado y la protección del humedal, por lo tanto, no se encuentra una motivación para la preservación del entorno.</p>
5	CARACTERIZACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA	https://youtu.be/PQVOoNJwli8	<p>“En el humedal se puede evidenciar que las aguas son grises debido a los desechos que se presentan”.</p> <p>“Los desechos llegan por aguas servidas que son llamadas también alcantarillados”.</p> <p>Los estudiantes captan las ideas de los videos suministrados, por lo tanto, realizan de manera clara una buena caracterización del agua. A partir del video se puede analizar que los estudiantes logran reconocer explicar y relacionar conceptos ambientales como la contaminación para hacer la caracterización del cuerpo de agua diferenciando las situaciones ambientales positivas de las negativas, analizando así que pueden ser por diferentes realidades sociales, mostrando que pueden identificar el contexto del humedal.</p>

Nota: La tabla representa los análisis de la actividad final, donde se recopilan los enlaces que enviaron los estudiantes. Elaborado por las investigadoras

9.3.8. Actividad práctica

9.3.8.1. Análisis fisicoquímico de la muestra de agua

Esta actividad consta de analizar los conceptos fisicoquímicos del cuerpo de agua del humedal El Burro, los cuales se determinan de la siguiente manera:

- Análisis *insitu* por parte de las investigadoras en seis zonas diferentes del humedal, donde se tomaron datos de pH, conductividad, temperatura ambiente y temperatura del agua, estos análisis se realizaron con equipos solicitados de la Universidad Pedagógica Nacional.

- Una vez tomados los datos de los parámetros fisicoquímicos *insitu*, las investigadoras recolectaron las muestras en esas mismas seis zonas, las cuales fueron transportadas con las condiciones pertinentes procurando de que la muestra no se altere, estas muestras son llevadas a la institución para que puedan ser estudiadas por los estudiantes.

Nota 1: Se procura que el procedimiento practico tenga buenas prácticas de laboratorio (BPL).

Nota 2: En dado caso de que las muestras lleguen a sufrir algún cambio a comparación de los datos tomados *insitu*, los estudiantes podrán reconocer cuales fueron los aspectos de ese posible cambio.

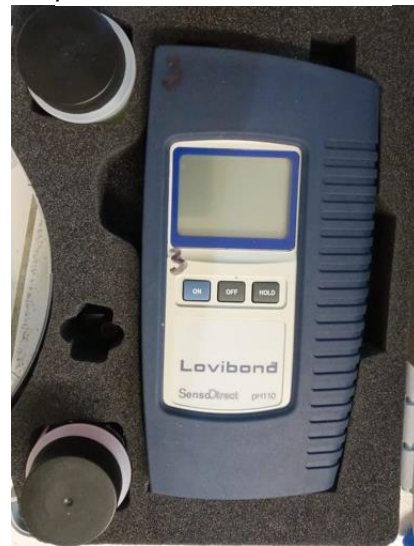
La toma de la muestra *insitu* se realizó en seis zonas diferentes del cuerpo de agua esto con el fin de determinar la variabilidad que existe en este mismo, cada una de las tomas son en diferentes ubicaciones, los datos tomados son en cuanto a temperatura ambiente, temperatura del agua, pH y conductividad; el análisis se realizó con apoyo de equipos solicitados de la Universidad Pedagógica Nacional de marca *cole parmer* para el conductímetro, *Lovibond* para el potenciómetro.

Tabla 15. Equipos utilizados para la medición de las propiedades en el cuerpo de agua.

Ilustración 10. Conductímetro utilizado para la muestra *insitu*.

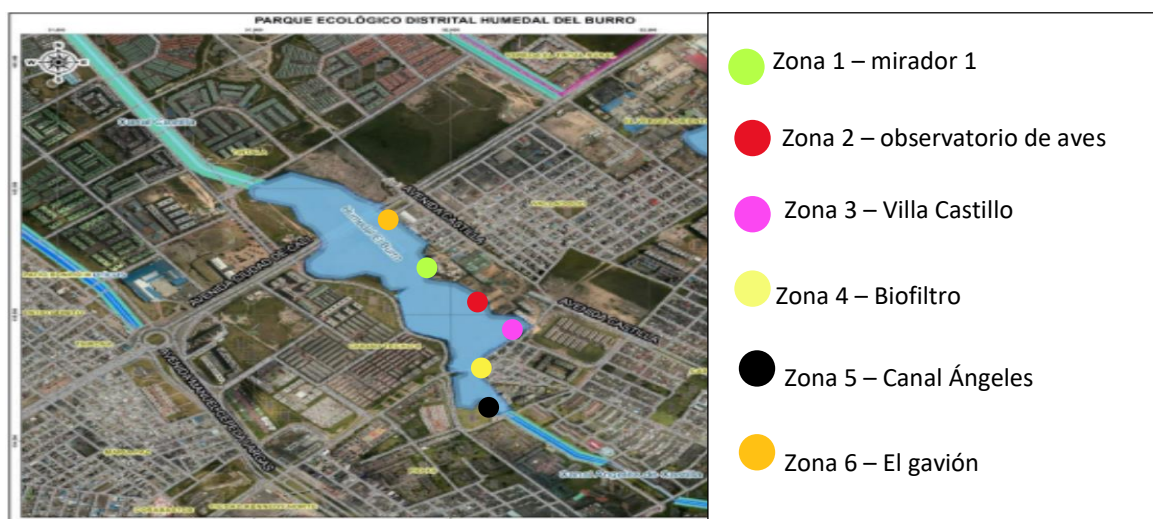


Ilustración 11. Potenciómetro utilizado para la muestra *insitu*.



Nota: La tabla demuestra las ilustraciones de los equipos que fueron utilizados para el análisis *insitu*. Elaborado por las investigadoras

Ilustración 12. Puntos de monitoreo del cuerpo de agua en el humedal El Burro.



Nota: La ilustración demuestra el mapeo del cuerpo de agua y la ubicación donde se analizaron y tomaron las muestras. Adaptado del informe de gestión SDA (2019)

A continuación, en la *Tabla 13*, se evidenciarán los datos registrados *insitu* de temperatura, conductividad, pH, hora y estación en el humedal El Burro. Así como en el anexo 6, se muestran las evidencias fotográficas de las investigadoras en la toma de la muestra en sus respectivas zonas.

Tabla 16. Resultados obtenidos para los parámetros fisicoquímicos en el cuerpo de agua del humedal El Burro.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL						
PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS EN DISTINTAS ZONAS DEL CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL EL BURRO						
SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE- BOGOTÁ D.C						
LABORATORIO DETERMINACIÓN DE pH						
Responsables: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez						
Fecha de recolección de muestra: 3 de mayo 2022						
ESTACIÓN	HORA	Temperatura °C		pH (U. de pH)	Conductividad (µs/cm.)	
		Ambiente	Agua			
Zona 1 → Mirador 1	4:17 pm	19 °C	20 °C	8,53	469	
Zona2 → Observatorio de aves	4:42 pm	23 °C	20 °C	6,88	504	
Zona 3 → Villa Castilla	5: 09 pm	20 °C	18 °C	7,69	633	
Zona 4 → Biofiltro	5:26 pm	21 °C	18 °C	7,03	700	
Zona 5 → Canal Ángeles	5:47 pm	21 °C	17 °C	8,36	638	
Zona 6 → El gavión	6:28 pm	20 °C	15 °C	8,20	358	
OBSERVACIONES GENERALES						
A continuación, se evidenciará la distancia en metros que se realizó durante el recorrido de zona a zona:						
Zona 1 a Zona 2 → 300 m						

Zona 2 a Zona 3 → 600 m
Zona 3 a Zona 4 → 100 m
Zona 4 a Zona 5 → 250 m
Zona 5 a Zona 6 → 1500 m

Nota: La tabla demuestra los datos recolectados *insitu* en el humedal El Burro, donde se abarcan los parámetros fisicoquímicos como Temperatura, conductividad, pH. Elaborado por las investigadoras.

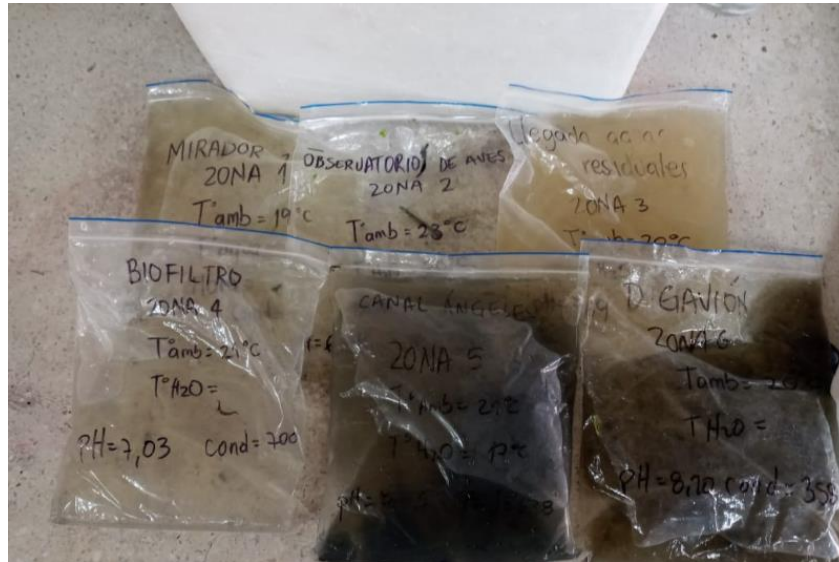
- Determinando que en el humedal hay alteración, sobreexplotación y contaminación en los sistemas acuáticos poniendo que en las zonas (Villa Castilla, Canal ángeles) se encuentran con una baja calidad del recurso natural, ya que al momento de la toma el olor que se emitía era fétido, además se evidenciaba mosquitos sobrevolando los cuales incomodaban al momento de la muestra, además estas zonas el agua se encontraba en reposo y cerca al alcantarillado. El día de la toma del análisis era un día soleado con un promedio de temperatura registrada en las seis zonas de 20,6°C por lo tanto las temperaturas del agua se mantienen en un rango con respecto a las distintas zonas a analizar con una temperatura aproximada de 18°C.
- El pH del agua superficial que fue registrado varió entre 6,88 dato registrado en la zona 2 y 8,36 cuyo dato fue registrado en la zona 5, demostrándose de esta manera que según (Marín, 2018) se encuentra en un rango normal al ser aguas superficiales debiéndose al equilibrio carbónico y a la actividad vital de los microorganismos acuáticos. Teniendo en cuenta los datos registrados *insitu*, según la CAR (2006) basándose en el concepto fisicoquímico de pH, se clasifica el agua en “Clase III” debido a que el pH está en un rango teórico desde 5,00 a 9,00 en unidades pH, siendo de esta manera correspondiendo a los valores asignados a la calidad de humedales determinando que el cuerpo de agua se encuentra ligeramente contaminado.
- La conductividad registrada se evidenció con un rango de 359 $\mu\text{S}/\text{cm}$ cuyo dato fue registrado en la zona 6 y el dato con mayor conductividad presentada fue en la zona 4 con una conductividad de 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ reportándose la presencia de electrolitos disueltos en el agua donde puede ser influencia del terreno drenado gases disueltos y todas aquellas composiciones que afecten la solubilidad de sales.

Como se evidencia en la unidad didáctica y en la metodología del presente trabajo, la toma y el análisis se realiza inicialmente con que los investigadores toman la muestra y análisis *insitu* en el humedal, esto con el fin de que se puedan comparar los resultados tomados y que una vez almacenados y transportados en las debidas condiciones sean trasladados a la institución para que los estudiantes puedan analizar las muestras de agua en la institución por medio de la actividad práctica para la determinación de conceptos fisicoquímicos.

9.3.8.2. Práctica de laboratorio

La actividad práctica se realizó en horas de la mañana, por lo tanto, las investigadoras llevaron las muestras con las debidas indicaciones evitando de que la muestra tuviera algún tipo de alteración en sus parámetros fisicoquímicos, resaltando que la muestra estuviese a una temperatura 4°C y reservada en bolsas ziploc:

Ilustración 13. Muestras de agua tomadas en las seis zonas del cuerpo de agua.



Como se puede evidenciar en cada una de las recolecciones de las muestras se evidencia una turbidez específica por cada zona, por lo tanto, por ejemplo, en la zona cinco (Canal de los ángeles) la muestra se observa oscura puesto que en el momento de la toma y del análisis se tuvo que realizar lo más cerca del agua posible, ya que se puede observar con una mayor fracción de lodo en la muestra, asimismo en la zona seis en donde la muestra también se evidencia oscura puesto que se tomó y se analizó en una zona con varias especies de plantas, esto porque al llegar precisamente al cuerpo de agua mostraba complicaciones en el terreno.

Para generalizar las muestras se tomaron en zonas donde eran aguas lénticas, dadas las indicaciones de la interprete donde ella recomendó e indicó los lugares más apropiados para la toma de análisis *insitu* y de la muestra que iba a ser transportada a la institución.

Ilustración 14. Laboratorio sobre conceptos fisicoquímicos.



Al momento de empezar la práctica, las investigadoras realizaron preguntas orientadoras: "*¿Cuáles son los conceptos fisicoquímicos que podríamos trabajar hoy para las muestras de agua?*", a lo que un estudiante respondió: "*profe está lo que es la temperatura, ¿no? y también está eso del pH y no me acuerdo de más profe*", después de la respuesta se les recordó que también se iba a medir la conductividad de las muestras.

Los estudiantes se mostraron atentos al laboratorio, participando con cada una de las prácticas y mostrándole a sus compañeros las diferentes observaciones que pudieron ver. En este caso en la prueba de papel tornasol, los estudiantes manifestaron mayor asombro en el viraje de color. Decían que se debía a los pH que podían tener las muestras de agua a diferencia de la muestra de bicarbonato y vinagre. Les gustaban las coloraciones que presentaban. Por lo tanto, en su momento se les recordó a los estudiantes que el viraje se debía al tipo de carácter de las sustancias y que observarán la escala de pH para que pudiesen interpretar quien tenía carácter ácido y carácter alcalino, asimismo los estudiantes comparaban el color que se presentaba cuando sumergían el papel tornasol a la muestra de agua.

Ilustración 15. Tabla de resultados del grupo 1 por el método de indicadores.

DETERMINACIÓN DE pH MEDIANTE USO DE INDICADORES								
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA				COLEGIO: Gabriel Bataccourt Mejía				
CURSO: 10-03				FECHA: 04/05/22				
MESA: 6 B		INVESTIGADORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez						
INTEGRANTES: Sebastián Arango, Paulo Balamba, Santiago Chumbe, Santiago Cosma, Laura Sosa, Yisela Trilleras, Jaidier Yañez								
ESCALA DE pH Tabla de pH Tomado de educaplay.com								
ESTACIÓN ASIGNADA	Hora de la toma de la muestra	HORA a analizar con potenciómetro	TEMPERATURA		pH	Conductividad (µs/cm.)	COLOR	OLOR
			Ambiente	Agua				
3	8:12		13°C	19°C	7		Turbia	oloroso
4	8:13		13°C	19°C	4		Agua Oscura	oloroso
5	8:14		13°C	18°C	5		Turbia	oloroso
6	8:16		13°C	19°C	5		Agua Oscura	oloroso
OBSERVACIONES GENERALES:								

Les parecía curioso cómo se medía el potenciómetro, puesto que no lo habían usado antes, a lo que comentaron que el equipo daba resultados con decimales, llegando a afirmar que: "lo que quiere decir profe que este dispositivo da un pH más acertado, cierto?". Así que los estudiantes tomaban el dato y lo anotaban en la tabla de resultados por cada una de las muestras registradas.

Ilustración 16. Tabla de resultados del grupo 1 por el método del potenciómetro.

PRÁCTICA DE pH POR ELECTROMETRÍA								
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA				COLEGIO: G. B. M.				
CURSO: 10-03				FECHA: 04/05/22				
MESA: 6 B		INVESTIGADORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez						
INTEGRANTES: Santiago Cosma, Paulo Balamba, Yisela Trilleras, Sebastián Arango, Jaidier Yañez, Santiago Chumbe y Laura Sosa								
ESTACIÓN ASIGNADA	Hora de la toma de la muestra	HORA a analizar con potenciómetro	TEMPERATURA		pH (U. de pH)	Conductividad (µs/cm.)	COLOR	OLOR
			Ambiente	Agua				
1	7:57 AM		13°C	19°C	7.05		transparente	Nada
2	7:58 AM		13°C	17°C	7.03		turbia	Nada
OBSERVACIONES GENERALES:								

Grupo 1

Para realizar el indicador, se usó remolacha como bioindicador de pH, por lo tanto, se les explicó a los estudiantes como se preparó y una vez realizado las anteriores determinaciones por potenciómetro y de papel indicador, se determina el pH por colorimetría haciendo uso del indicador, registrándose de la siguiente manera:

Ilustración 17. Determinación de pH con indicador de remolacha.



Como se puede observar en los resultados obtenidos por los estudiantes en el momento de la determinación de pH a comparación de los análisis *insitu* por las investigadoras, hubo variabilidad de resultados en cuanto a los diferentes métodos, por lo que se les explica a los estudiantes que la alteración de los parámetros fisicoquímicos del agua puede sufrir alteraciones fácilmente debido a factores como: almacenaje, transporte, cambio de temperatura, o posiblemente el cambio de estos factores puede ser debido al tipo de determinación ya sea por indicadores o que el potenciómetro no estaba debidamente calibrado.

Por otro lado, por cuestiones de la institución el laboratorio duró aproximadamente 60 minutos, ya que los estudiantes tenían otras actividades en la hora de clase, esto ocasionó que no se pudiera realizar la práctica con el conductímetro, pero aun así se les explicó cómo se debía usar para la medición en las muestras y como puede influir la conductividad en el agua.

Los estudiantes agradecieron por la práctica afirmando frases como: "*me gusta cuando hacemos laboratorios profe, porque así me parece más interesante*". Concluyendo que las actividades prácticas influyen de manera positiva en la enseñanza de la química, despertando el interés por aprender nuevos conceptos.

9.4. Análisis general de las actividades implementadas en el IED Gabriel Betancourt Mejía a partir de la UD.

Por medio de la prueba piloto realizada de las actividades propuestas en la Unidad Didáctica, permitió observar que los estudiantes se inclinaban por la identificación de su contexto y las situaciones ambientales presentes, partiendo de la actividad diagnóstica, lo cual permitió clasificar las ideas iniciales y organizar las posteriores actividades a desarrollar; esto favoreció la investigación, pues los estudiantes conocían en qué nivel se encontraban y se evidenció participación más activa por parte de ellos, en especial en la actividad que implicaba el analizar, proponer y discutir por medio del debate y así lograr proponer posibles cambios en el humedal, desde pequeñas acciones.

Después de las intervenciones los estudiantes demostraron que su nivel de análisis en cuanto a la identificación del contexto, la determinación de las situaciones y la propuesta de posibles soluciones, fueron satisfactorias, diseñando así posibles estrategias para el cuidado y la preservación del humedal. Durante las intervenciones realizadas, los resultados obtenidos y los análisis de las actividades, se pudo determinar que se cumplieron los objetivos, en cuanto a la sensibilización ambiental, ya que en cada sesión se complejizaron las ideas de los estudiantes teniendo en cuenta la rúbrica propuesta, evidenciándose en la participación y desarrollo de la UD, comprobando la eficacia de la UD.

De acuerdo a lo anterior, se pudo evidenciar durante el desarrollo de la prueba piloto de la UD, en especial en la última actividad que los estudiantes lograron articular conceptos fisicoquímicos y ambientales, los cuales se pueden relacionar desde su cotidianidad, por lo tanto, se resalta la importancia de la relación y la implementación que existe con el enfoque CTSA, por lo cual se confirmó que la UD es un recurso didáctico para el aprendizaje en las ciencias, particularmente de la articulación de la química y la educación ambiental, así como una herramienta esencial para que el docente investigador pueda aplicar la unidad asegurando la eficacia en el desarrollo de contenidos y su relación con la realidad.

Teniendo en cuenta, que lo esperado para la unidad didáctica es el promover la construcción de contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, desde la comprensión e implementación de los conceptos fisicoquímicos y ambientales en el humedal, así como el reconocimiento del contexto en donde el estudiante identifica, clasifica y argumenta sobre su entorno, además reconoce las situaciones ambientales y a partir de lo anterior puede plantear la importancia que tiene el ecosistema en su desarrollo científico, se afirma que fue obtenido en las sesiones pues al realizar el comparativo con la rúbrica propuesta se evidenció progresión en los niveles, se destaca

que el estudiante identificó algunas situaciones ambientales que afectan su realidad y a partir de ellas logró interpretar, reflexionar y proponer estrategias de esos procesos complejos poder ser desarrollados en su contexto relacionando los conceptos de ciencia, sociedad y ambiente para la construcción de propuestas.

10. CONCLUSIONES

Se propuso un diseño curricular con enfoque CTSA, específicamente una Unidad Didáctica UD, que logró sensibilizar a la población de estudio del IED Gabriel Betancourt Mejía del curso 1003 respecto a la situación ambiental analizada, para evaluar la propuesta se desarrolló una prueba piloto con un 80 % de implementación y resaltando resultados favorables durante las sesiones, fomentando la educación ambiental, la relación CTSA, reconocimiento del contexto, planteamiento y resolución de problemas, por medio de la implementación de estrategias y la interpretación de contenidos conceptuales, cuyos criterios fueron analizados por medio de la matriz de análisis abarcando los niveles de desempeño.

A partir de la implementación de la prueba piloto de la UD, se encontraron diversos factores que complejizaron las actitudes de los estudiantes de grado décimo (1003) de la IED Gabriel Betancourt Mejía, demostrando resultados favorables frente a la concepción que tienen sobre su contexto como es el humedal El Burro, resaltando la ventaja de la cercanía con la institución, siendo conscientes con la propuesta de una Unidad Didáctica aterrizada al contexto.

A través de la investigación se promovió la sensibilización ambiental del humedal El Burro, ya que partió de los conceptos iniciales de los estudiantes, por lo que se afirma que mediante la UD y la participación de los estudiantes se logró el objetivo central de la UD, teniendo en cuenta que los estudiantes fueron el punto de partida para la investigación, identificando el interés de ellos hacia la clase de química, lo cual se tuvo en cuenta en la elaboración de la propuesta de las actividades de la UD. Las intervenciones con los estudiantes demostraron que la intencionalidad de la UD se cumplió, pues se evidenció la participación de los estudiantes y la comprensión de las actividades para trabajar de manera grupal e individual, evidenciándose con los argumentos presentados en la actividad final donde los estudiantes justificaron la transformación social mediante los conceptos construidos durante las intervenciones, donde reconocieron el contexto, analizaron el entorno y promovieron estrategias para la prevención y cuidado del ecosistema, observándose un alto grado de sensibilidad ambiental.

Se identificaron las situaciones ambientales y sociales presentes en el humedal por parte de los estudiantes, además se asemejaron los contextos ambientales presentes en el humedal El Burro, las cuales se evidenciaron durante la visita al humedal realizado por las investigadoras como son: contaminación en el cuerpo de agua, malos olores, desechos, entre otros. Sin embargo, también se encontró la prevención y cuidado del

humedal por medio de intervenciones de la secretaría de ambiente, por lo tanto, permitió la contextualización a los estudiantes, contribuyendo a la elaboración del diseño curricular y la forma de abordar estos conceptos en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante las actividades implementadas en la prueba piloto.

Las características que se asemejaron en el diseño curricular, desde el enfoque CTSA, involucran la inclusión de los conceptos científicos desde la identificación del contexto y las situaciones ambientales, así como la relación de los contenidos procedimentales, actitudinales y conceptuales presentados a lo largo de las sesiones, la categoría socio ambiental se evidencia a través del discurso de los estudiantes en donde plantean problemáticas, estrategias y las situaciones ambientales haciendo uso correcto de los conceptos desarrollados. Lo cual apoya a que por medio del enfoque CTSA se pueda aportar a la resolución de problemáticas que se encuentran en el humedal El Burro, promoviendo la sensibilidad por medio de actividades que se relacionen con la sociedad y el ambiente, o por medio de la construcción del artefacto, que ayude netamente a una problemática en el cuerpo de agua, como es la contaminación, por medio de la relación Ciencia y Tecnología para así poder potabilizar el agua.

Se incentivó el aprendizaje de la química en los estudiantes a partir del análisis que se abarcó en la situación ambiental en el humedal El Burro, mediante parámetros fisicoquímicos trabajados durante las intervenciones frente a la explicación y la práctica de estos, como pH, conductividad, temperatura, olor, color, entre otras, esto fomentó una formación permanente para el docente, de manera que pueda implementar las actividades para la innovación en la investigación.

También se puede afirmar que un diseño curricular debe contar con aspectos para los estudiantes de tal manera que puedan lograr emplear conocimiento científico a la hora de identificar las diferentes situaciones ambientales positivas y/o negativas presentes en el humedal El Burro, entendiendo que este puede afectar o no su entorno y así mismo su proceso de aprendizaje, dando a entender que el estudiante podrá interpretar, reflexionar y proponer posibles estrategias para el cuidado y preservación del ecosistema, lo cual permitirá promover la sensibilización ambiental a partir de las actividades de complejización.

Se destaca que la Unidad Didáctica con enfoque CTSA que promueva la sensibilización de los estudiantes del curso 1003 del IED Gabriel Betancourt Mejía desde las situaciones ambientales del humedal El Burro debe lograr emplear el conocimiento químico y físico para responder la pregunta de manera acertada acerca de la interpretación de estos conceptos que se presentan en el cuerpo de agua, a partir de esta el estudiante debe

conocer, explicar y relacionar conceptos ambientales como: contaminación, ciclo del agua, conformación del humedal, con su entorno en concordancia a su clase de química, además logra diferenciar y clasificar los tipos de ecosistema, centrándose en el humedal y describiendo las zonas del humedal, destacando la importancia que este tiene en el entorno.

Con respecto al entorno el estudiante reconocerá su entorno y a partir de eso planteará la importancia que tiene el humedal El Burro en su desarrollo científico, identificando las situaciones ambientales positivas y/o negativas para plantear posibles soluciones que contribuyan a la sociedad y el cuidado ambiental y reconociendo las situaciones ambientales que se evidencian en el humedal, las cuales afectan su realidad y reconoce su relevancia, el estudiante logrará interpretar, reflexionar y proponer estrategias de procesos complejos y variables que se pueden presentar en el contexto institucional y ambiental, relacionando los conceptos de ciencia, sociedad y ambiente en la construcción de propuestas o resolución de problemas, desde la contextualización de temas actuales, relacionados con los conocimientos de la química y con su vida cotidiana, además de analiza situaciones que son de distintas realidades sociales las cuales son el origen de nuevos descubrimientos, además entender y logra argumentar desde su realidad y referentes teóricos, empleando información necesaria que identifica del humedal y del conocimiento adquirido en las clases, relacionándola para construir una propuesta a una situación ambiental existente.

11. RECOMENDACIONES

- Para la implementación de la UD se sugiere que se realice como se encuentra organizada por sesiones, sin embargo, la actividad número diez, titulada *artefacto purificador de agua* se podría implementar desde las primeras sesiones, para poder llevar a cabo la búsqueda de materiales y construcción del artefacto. Así mismo, puede seguir fomentando un pensamiento científico y tecnológico, en cuanto a las estrategias de creación, los conceptos fisicoquímicos del agua y los conceptos ambientales, para llevar a cabo un uso correcto en cuanto al artefacto.
- Para la actividad número tres, titulada *visita al humedal*, se recomienda al docente realizar los debidos procesos de contacto con la administración del humedal, de igual manera con los intérpretes, así como proponer varias fechas de posibles visitas, para que pueda gestionar el encuentro en el humedal El Burro, con los estudiantes.
- Se recomienda que para la implementación de la UD se tenga en cuenta que se debe realizar cerca de un ecosistema y aterrizar la propuesta a este, esto para poder dar fuerza a la sensibilización ambiental, logrando la apropiación ambiental.
- Continuar articulando el proceso de divulgación y así comunicar resultados a la comunidad interesada e informada sobre el tema.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Adassus Perez, M. B., & Hernández , S. A. (2015). Analisis de la inclusión educativa de un alumno ciego a las clases de química de la universidad . *Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata.*
- Alarcón Quinapanta, M. d., Pérez Barral, O., Frías Jimenez , R. A., & Pentón López , J. R. (2018). Estudio de la Ciencia-Tecnología en la Responsabilidad Social y el Talento Humano . *Revista Venezonala de Gerencia, vol. 23, núm. 83 , 699-718.*
- Alcaldía de Bogotá. (1997). Ley 357 de 1997 Nivel Nacional . *Congreso de Colombia.*
- Alcaldía de Bogotá. (2008). Decreto 386 de 2008. *Resumen legal de Bogotá.*
- Aristizábal, J., Colorado, H., & Gutierrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia 12 (1), 117-125.*
- Barrera Vanegas, M. R., Calderón Rojas, G., & Victoria González, C. (2017). Enseñanza de ecosistemas con un enfoque bioético mediado por TIC. *Rastros Rostros , 52-65.*
- Baptista, P., Fernández, C., & Hernández , R. (2001). Metodología de la investigación . *MCGRAW-HILL.*
- Bausela Herreras , E. (2004). La docencia a través de la investigación-acción . *Revista Iberoamericana de Educación Vol 35 Num 1, 3.*
- Bohorquez Pérez , D. F. (2017). El turismo ornitológico en los humedales del distrito de Ite como mecanismo de sensibilización ambiental de sus pobladores, en el año 2016. *Universidad Privada de Tacna Facultad de ciencias empresariales Encuela profesional de administración turistico hotelera.*
- Caamaño, A., & Vilches , A. (2001). La alfabetización científica y educación CTS, un elemento esencial de la cultura de nuestro tiempo .
- Carrillo Roa , J. D., & Cacua Peñaloza , S. C. (2019). Educación ambiental en Colombia: Hacia un ótimo desarrollo sostenible . *Dialéctica revista de investigación educativa Universidad Pedagógica Experimental Libertador.*
- Chacón Acosta, O. E. (2015). Centro ecológico recreativo para la preservación de humedales, localidad Suba, Bogotá D.C. *Universidad La Gran Colombia. Facultad de Arquitectura.*


- Colombia, R. d. (2002). Educación ambiental Política Nacional . *Ministerio de Educación Ambiental*.
- Concejo de Bogotá. (1994). *Acuerdo 19*.
- Constitución Política de Colombia . (1991). Preámbulo del pueblo de Colombia . *Artículo 19* .
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. (17 de octubre de 2006). CAR. Obtenido de Acuerdo No. 43:
<https://www.car.gov.co/uploads/files/5ada10b9602b4.pdf>
- Cuello , A. (2003). PROBLEMAS AMBIENTALES Y EDUCACIÓN. *Centro Nacional de Educación Ambiental* .
- Cupil Díaz, A. (2015). Calidad del agua mediante el análisis fisicoquímico, demanda bioquímica y química de oxígeno en los humedales de Tumulco, Veracruz, México . *Universidad de Veracruzana Facultad de ciencias biológicas y Agropecuarias* , 1-64.
- Decreto Único Reglamentario del Sector Educación. (2015). DECRETO 1075 DE 2015. *Sistema único de información normativa*, 816.
- DeSouza, G., Nieves, P., & Ferreira, R. (2009). Enseñanza de Química a alumnos con Discapacidad Visual . *Enseñanza de las ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, 2909-2911.
- Espejo Cruz, M. (2017). Determinación de la calidad fisicoquímica del agua del Humedal el Juncal y su reconocimiento como ecosistema estratégico dentro de la educación básica primaria. *Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Ingeniería y Ciencias Naturales*. Obtenido de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/2398/Documento%20Tesis%20Maestria%20en%20Ciencias%20Ambientales%20Eliana%20Espejo.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Establecimiento público ambiental . (2017). EPA. Obtenido de Marco Normativo de la Educación Ambiental : <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/05/Marco-Normativo-de-la-Educación-Ambiental.pdf>
- Fernandes , I. M., Pires, D. M., & Villamañán, R. M. (2014). Educación científica con enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente- Construcción de un instrumento de análisis de las directrices curriculares. *Formación universitaria*, 23-32.
- Función Pública. (1978). Decreto 1337 de 1978.
- Gómez H., L. (2009). ¿Cuál es la labor profesional del maestro? *GONDOLA (4) 1*, 15-18.

- González Lloret, M. (2013). Investigación-acción (III): la investigación cualitativa. *Centro Virtual Cervantes. DidactiRed*.
- González Suárez, G. (2014). Propuesta para la protección y conservación del humedal Tierra Blanca. Municipio de Soacha. *Universidad Libre. Facultad de Ingeniería* .
- Gutierrez Sabogal, L. H. (2015). Problemática de la educación ambiental en las instituciones educativas. *Revista Científica* 23, 57-76.
- Henao Hueso, O., & Sanchez Arce, L. (2019). La educación ambiental desde la interdisciplinariedad en la Educación Básica Secundaria. *Revista Científica Agroecosistemas* 7 (1), 17-25.
- Humedales de Bogotá. (2011). *Fundación humedales de Bogotá*. Obtenido de <https://humedalesbogota.com/humedales-bogota/>
- Instituto de estudios ambientales. (2008). PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL. *PROBLEMÁTICA, VALORACIÓN Y EVALUACIÓN UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE BOGOTÁ*.
- Isaac Martínez , R., Salavaria García, O. O., Eastmond Spencer, A., Ayala Arcipreste, M. E., Arteaga Aguilar, A., Isaac Martínez, A. P., . . . Manzanero Acevedo, L. (2012). Cultura ambiental en estudiantes de bachillerato. Estudio de caso de la educación en el nivel mediosuperior de Campeche. *Revista electrónica de Investigación Educativa* 13(2), 83-99.
- Jardín Botánico de Bogotá . (Febrero de 2022). *Jardín Botánico de Bogotá Alcandía Mayor de Bogotá D.C* . Obtenido de Humedales de Bogotá : <https://jbb.gov.co/generacion-de-conocimiento/humedales-en-bogota/>
- Jardín Botánico de Bogotá. (2014). *Humedales en Colombia*. Obtenido de <https://www.jbb.gov.co/index.php/generalidades/humedales-de-colombia>
- Kemmis, S., & MacTaggart, R. (1988). Cómo planificar la investigación-acción. *Barcelona: Laertes*.
- Leon Barbosa, J. A., & Malaver Romero , J. A. (2019). EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PRESENTADO EN EL HUMEDAL EL BURRO A CAUSA DE LAS AGUAS RESIDUALES PRODUCIDAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA. *Universidad Católica de Colombia Facultad de ingeniería* .
- Marín Galvín, R. (2008). *Características físicas, químicas y biológicas de las aguas*. Obtenido de <https://static.eoi.es/savia/documents/componente48099.pdf>
- Martinez Castillo , R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual . *Revista Electronic Educare Vol. XIV, N°1*, 97-111.


- Martínez Pérez, L. F., & Parga Lozano, D. L. (2013). La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola*, 23-35.
- Medina Rúa, M., & Muñoz Betancourt, M. (2018). La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental. *Universidad de Antioquia. Medellín*.
- MEN. (2015). Decreto No. 1075 del 26 de mayo de 2015. *Minieducación*.
- Mineducación. (2017). Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva. *Ministerio de Educación Nacional*.
- Ministerio de Ambiente. (diciembre de 2001). *POLÍTICA NACIONAL PARA HUMEDALES INTERIORES DE COLOMBIA*. Obtenido de ESTRATEGIAS PARA SU CONSERVACIÓN Y USO RACIONAL: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Poli%CC%81tica-Nacional-de-Humedales.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional . (1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994. *Congreso de la república de Colombia*.
- Ministerio de Educación Nacional . (2021). Orientaciones sobre el diseño curricular pertinente de programas de educación para el trabajo y el desarrollo humano . *articles-380612_recurso* , 2.
- Moreira Segura, C., Araya Rodríguez, F., & Charpentier Esquivel, C. (2015). Educación ambiental para la conservación del recurso hídrico a partir del análisis estadístico de sus variables. *Revista tecnológica En Marcha* 28(3), 74-85.
- Murillo Durán, M. C., & Tirado Santamaría, E. (2020). Enfoque Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente CTSA como estrategia para el aprendizaje de la química en estudiantes de secundaria. *Cultura, Educación y Sociedad* 11(2), 251-284.
- Pérez Serrano . (1997). Investigación cualitativa. Retos e interrogantes I. Métodos: Madrid . *La Muralla* .
- Perilla Granados , J. S. (2018). Diseño curricular y transformación de contextos educativos desde experiencias concretas . *Serie Investigación Escuela de Educación Universidad Sergio Arboleda Secretaria de educación del Distrito* , 1-337.
- Plan de Ordenamiento Territorial . (2021). Artículo 55 Decreto 555 de 29 de Dic 2021. *Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, Secretaria Distrital de Ambiente*, 78-79.
- Ramsar. (1971). *Convención sobre los humedales*.

- Rengifo Rengifo, B. A., Quitiaquez Segura, L., & Mora Córdoba, F. J. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. *XII Coloquio de Geocrítica* , 1-16.
- Ríos, E., & Solbes, J. (2007). Las relaciones CTSA en la enseñanza de la tecnología y las ciencias: una propuesta con resultados. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 6 (1), 32-55.
- Rojas Acosta, N. K., & Roa Barrantes, D. (2016). Estrategia pedagógica para el reconocimiento de los ecosistemas colombianos y la apropiación de la soberanía ambiental a través del cine. *Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología*.
- Secretaria Distrital de Ambiente. (2018). *Ambientebogota*. Obtenido de Humedal El Burro: <https://ambientebogota.gov.co/>
- Solbes, J., & Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 337-347.
- Soto, S., Briede, J. C., & Mora, M. L. (2017). Sensibilización ambiental en Educación Básica: Una Experiencia de Aprendizaje para Abordar la Sustentabilidad utilizando el Diseño y la Ciencia Ficción. *Información tecnológica* 28 (2), 141-152.
- Vidal Ledo, M., & Rivera Michelena, N. (2007). Investigación-Acción. *Educación Médica Superior* 21(4).
- Villata Galera, F. (2012). La educación ambiental en las distintas etapas del sistema educativo. *Reflexiones y Experiencias en Educación* 8 y 9, 1-41.

Anexo 1. FORMATO CONSENTIMIENTO INFORMADO.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Excellence in Education</small>	FORMATO		
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN		
Código: FOR026INV	Fecha de Aprobación: 01/03/2022	Versión: 02	Página 101 de 168

Vicerrectoría de Gestión Universitaria

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Excellence in Education</small>	Subdirección de Gestión de Proyectos – Comité de Investigaciones CIUP		
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN		
Código: FOR026INV	Fecha de Aprobación: 01/03/2022	Versión: 02	Página 101 de 168

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la Ley Estatutaria 1581 de 2012 “Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales” y la Resolución 1642 del 18 de diciembre de 2018 “Por la cual se derogan las Resoluciones N°0546 de 2015 y N° 1804 de 2016, y se reglamenta el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Pedagógica Nacional y demás normatividad aplicable vigente, se ha definido el siguiente formato de consentimiento informado para proyectos de investigación realizados por miembros de la comunidad académica considerando el principio de autonomía de las comunidades y de las personas que participan en los estudios adelantados por miembros de la comunidad académica.

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

PARTE UNO: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Título del proyecto de investigación	DISEÑO CURRICULAR DESDE EL ENFOQUE CTSA PARA LA SENSIBILIZACIÓN DE UNA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO
Resumen de la investigación	Teniendo en cuenta el entorno en el que se encuentran los estudiantes por la cercanía con el humedal El Burro el presente trabajo de investigación propone un diseño curricular desde el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), el cual permite sensibilizar a los estudiantes del curso 1003 del colegio Gabriel Betancourt Mejía frente a una situación ambiental evidenciada en el humedal, además del correcto análisis de parámetros fisicoquímicos que pueden ser presentados en el contexto.
Descripción de los posibles beneficios de participar en el estudio	A partir del enfoque CTSA se pretende contribuir al desarrollo del aprendizaje de la química haciendo uso de un entorno ambiental como lo es el humedal El burro, el cual tiene cercanía con la institución donde se trabajará con la población de estudio, se abordarán conceptos fisicoquímicos involucrados con el cuerpo de agua del ecosistema, uso y cuidados del ambiente, correcto uso de la fauna y flora, reconocimiento del lugar en cuanto a la contribución con el contexto socio

	cultura, lo cual permitirá que luego del proceso comprendan la ciencia y química en particular desde su entorno y realidad.
Mencione la forma en que se socializarán los resultados de la investigación	Los resultados serán socializados una vez la ejecución del proyecto en la sustentación de este ante evaluadores y participantes, serán evidenciados de manera categórica dependiendo de la matriz de unidad, en forma de esquemas y gráficos.
Explícite la forma en que mantendrá la reserva de la información	La información obtenida en el trabajo de investigación será de uso netamente académico (audios, videos, fotografías y escritos), esto con la finalidad de hacer contribución a la secuencia didáctica la cual será una prueba piloto con los estudiantes, los nombres de los estudiantes serán de reserva por la investigación.
Datos generales del investigador principal	Nombre(s) y Apellido(s): Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez
	N° de Identificación: <input type="text"/>
	Correo electrónico: <input type="text"/>
	<input type="text"/>

PARTE DOS: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo: _____

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

Declaro que:

1. He sido invitado a participar en la investigación y de manera voluntaria he decidido hacer parte de este estudio.
2. He sido informado sobre los temas en que se desarrollará el estudio, han sido resueltas todas mis inquietudes y entiendo que puedo dejar de participar en cualquier momento si así lo deseo.
3. Sobre esta investigación me asisten los derechos de acceso, rectificación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable, en la dirección de contacto que figura en este documento.
4. Conozco el mecanismo mediante el cual los investigadores garantizan la custodia y confidencialidad de mis datos.
5. La información obtenida de mi participación será parte del estudio y mi anonimato se garantizará. Sin embargo, si así lo deseo, autorizaré de manera escrita que la información personal o institucional se mencione en el estudio.
6. Autorizo a los investigadores para que divulguen la información y las grabaciones de audio, evidencias fotográficas que se generen en el marco del proyecto y que no comprometan lo enunciado en el punto 4.

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

Firma de quien autoriza, _____

Nombre del acudiente: _____

Nombre del estudiante: _____

Identificación: _____

Fecha: _____


Teléfono y N° de celular: _____

Correo electrónico: _____

La Universidad Pedagógica Nacional agradece sus aportes y su decidida participación

Documento Oficial. Universidad Pedagógica Nacional.

Anexo 2. UNIDAD DIDÁCTICA



Unidad Didáctica para la sensibilización en el humedal El Burro

ERIKA LORENA ACOSTA CASTRO

**KAREN DAYANA QUINTANA
RAMÍREZ**

Universidad Pedagógica Nacional
Departamento de ciencia y tecnología
Licenciatura en Química

2022

Universidad Pedagógica Nacional
Departamento de ciencia y tecnología

INTRODUCCIÓN

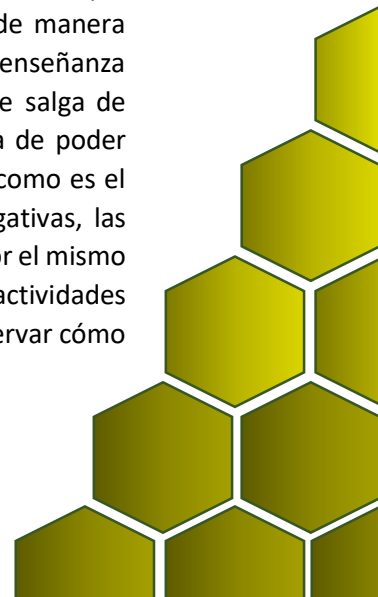
La presente unidad didáctica pretende acercar al estudiante a una situación ambiental promoviendo la sensibilización frente a un entorno cercano, en este caso al humedal El burro, incluyendo tendrá conceptos científicos, tecnológicos, ambientales y su relación con la sociedad relacionándolo con el contexto en el que se encuentra.

La secuencia de la unidad dependerá de la apropiación que realice cada docente para su desarrollo, teniendo en cuenta que la secuencia está diseñada desde el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) en las actividades planeadas relacionarán cada uno de estos contenidos. En la siguiente tabla se ejemplifica la propuesta por sesiones y la implementación de la unidad didáctica con estudiantes de grado décimo del colegio Gabriel Betancourt Mejía sede A, en la jornada de la mañana.

En este sentido el enfoque CTSA ha tenido gran importancia en el desarrollo de la unidad didáctica puesto que se puede realizar indagaciones e iniciar cuestionamientos en cuanto a la comprensión de la naturaleza (Murillo & Tirado, 2020)

Por ende, dicha importancia significa que desde la cultura científica se pueden preparar para una ciudadanía activa y consciente permitiendo de esta manera realizar un balance en cuanto al conocimiento humano, por ello para Martínez, Peñal & Villamil (2007) afirman que desde una línea de investigación de las ciencias experimentales ha propiciado a reflexionar de manera sistemática acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la que promueve una transformación entre estudiante y docente en el aula. Por ello y desde la construcción de la unidad didáctica, con las actividades se busca que el estudiante que se va desarrollando como ciudadano reconozca el conocimiento científico y tecnológico no solo desde la teoría sino relacionando también desde la parte práctica en cuanto al ámbito ambiental y social. Por otro lado, el docente en ciencias tendrá un compromiso crítico el cual es capaz de la construir estrategias pedagógicas y didácticas para promover en el estudiante la toma de decisiones.

Las funciones que se practican de la ciencia y tecnología en lo socioambiental son intrínsecas ya que la relación que hay entre ciencia y tecnología puede justificar la producción de conocimientos prácticos, esto con la finalidad de crear nuevas técnicas asimismo como estrategias que pueden ser relevantes para la sociedad y que pueda contribuir de manera significativa al ambiente. La secuencia establece una serie de actividades que contribuyen al aprendizaje frente a la situación ambiental que se vivencia en el humedal El Burro, las cuales dichas actividades se puedan desarrollar de manera significativa para que tenga sentido en el proceso de aprendizaje así como sentido en la enseñanza que el docente va a implementar, la secuencia de actividades busca que el estudiante salga de ejercicios monótonos, que lleve con él un pensamiento crítico y una manera novedosa de poder aprender algo que realmente se encuentra de su interés y más con un contexto cercano como es el humedal en donde puede encontrar situaciones ambientales tanto positivas como negativas, las primeras situaciones puede beneficiar al medio ambiente ya que pueden ser generadas por el mismo ecosistema o pueden ser acciones que corrige efectos negativos que son realizados por actividades humanas de manera directa o indirecta. A continuación, en la siguiente tabla, puede observar cómo



sería el orden de complejización para llevar a cabo la unidad didáctica.

SESIÓN	ACTIVIDAD
PRIMERA	Actividad diagnóstica
SEGUNDA	Intervención conceptos fisicoquímicos
TERCERA	Visita al humedal El Burro
CUARTA	Reconocimiento del humedal
QUINTA	Socialización acerca de las lecturas
SEXTA	Juegos de roles
SEPTIMA	Laboratorio de conceptos fisicoquímicos
OCTAVA	Construcción de terrario
NOVENA	Identificación de la situación socioambiental
DECIMA	Artefacto purificador de agua
DECIMOPRIMERA	Actividad final

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDACTICA

1. La capacidad de argumentar y explicar de manera ética, crítica y coherente sobre la situación ambiental presente en el campo de estudio.
2. Identificar distintas situaciones e incluso problemáticas evidenciadas en el campo de estudio.
3. Durante el desarrollo de la secuencia por medio de las actividades establecidas plantear soluciones que estructuren metodologías de prevención y cuidado.
4. Comprender y argumentar de manera acertada los conceptos científicos que se mencionan durante la implementación de la UD.
5. Reconocimiento de factores que alteren la situación ambiental ya sea de manera positiva como negativa.
6. Desarrollar capacidad crítica y científica en las actividades experimentales que se indican en la UD construyendo conclusiones apropiados en los experimentos.
7. Abarcar desde aspectos sencillos a los más complejos de manera científica, ambiental y crítica.
8. Demostrar interés en la participación de actividades experimentales y actividades didácticas realizadas en las intervenciones.
9. Demostrar apropiación del ecosistema para así tener responsabilidad ambiental.
10. Participar en las actividades de manera individual y grupal de forma activa y positiva generando respeto por los docentes y por sus compañeros.
11. Demostrar desarrollo de los estudiantes durante la secuencia didáctica.

ROL DEL DOCENTE

El profesor cumple el papel de ser un guía con capacidad de análisis y síntesis frente a los conceptos que abordará durante sus intervenciones con los estudiantes de manera tal que puede tener compromiso ético, tanto en el aspecto científico, ambiental, tecnológico y social, cumpliendo finalidades como la resolución de problemas y la toma de decisiones. Es importante que el docente dentro de sus cualidades tenga la capacidad de habilidades interpersonales y sociales de otras disciplinas, acompañado de actitudes críticas y autocríticas, preparando las actividades desde la complejización de sus propias ideas respecto a las actividades presentadas.

Durante las intervenciones el docente construirá un ambiente sano que promueva la participación y la seguridad en sus estudiantes, así como también podrá analizar posibles conflictos ambientales, por lo tanto deberá guiar a los estudiantes diseñar planes y proyectos para la resolución de dichas problemáticas, que serán acompañados de sus estudiantes, esto con el fin de que se vea el uso de la tecnología y la ciencia para poder solucionar situaciones e incluso problemáticas que se verán en el ámbito socio-ambiental.

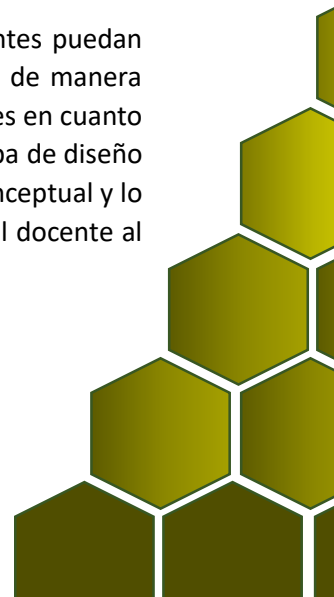
ROL DEL ESTUDIANTE

El estudiante es un sujeto en formación que se desarrolla en una sociedad con diversos parámetros científicos y tecnológicos, es una persona interesada en la transformación social, para poder llevar a cabo trabajo colectivo e individual en el mejoramiento de su entorno. El estudiante en la unidad didáctica será un ser participativo del proceso de aprendizaje buscando una transformación social desde los conceptos construidos en el aula, por medio de un trabajo individual y colectivo centrado en el reconocimiento, análisis y transformación de su entorno, promueve la generación de conciencia ambiental, acompañado de su orientador puede interpretar la situación ambiental y así identificar la sensibilización del estudiante hacia el ecosistema que se puede manifestar en forma de preocupación, interés, y compromiso, en el campo de estudio. Puede relacionar su contexto con conceptos científicos enriqueciendo el pensamiento crítico e innovando nuevas estrategias para la prevención y cuidado del medio ambiente.

MAPA DE DISEÑO CURRICULAR

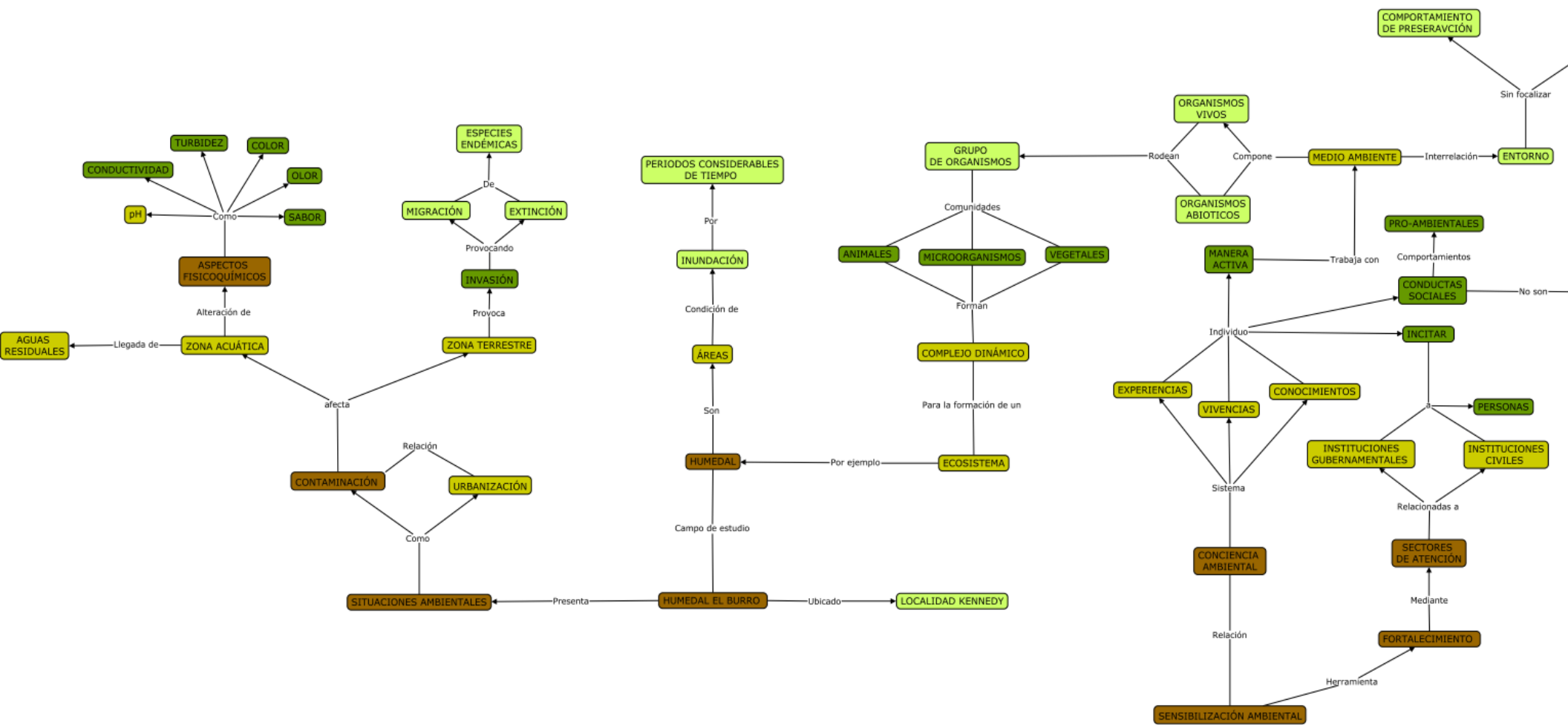
Para la construcción del MDC se debe tener en cuenta el fenómeno, o conjunto de fenómenos, los cuales serán objetos de estudio para la UD y a partir de ellos se plantearán para el análisis de los conceptos que conforman el mapa, todo esto a su vez para que los estudiantes, puedan establecer una relación entre lo conceptual y lo práctico contextual, que se va desarrollando de manera paralela (García, Hernández & Abella 2018)

Es importante que el docente pueda generar estrategias y prácticas para que sus estudiantes puedan desarrollar su aprendizaje. A continuación, se presenta un esquema en donde se organiza de manera jerárquica el grado de complejización de conceptos tanto procedimentales como actitudinales en cuanto a temas que se manejan en la sensibilización ambiental; es importante resaltar que este mapa de diseño curricular se realizó pensando en el fenómeno, teniendo en cuenta, una relación entre lo conceptual y lo práctico que se manejará en la unidad didáctica permitiendo así la orientación que tendrá el docente al manejo de esta para el desarrollo en sus estudiantes.

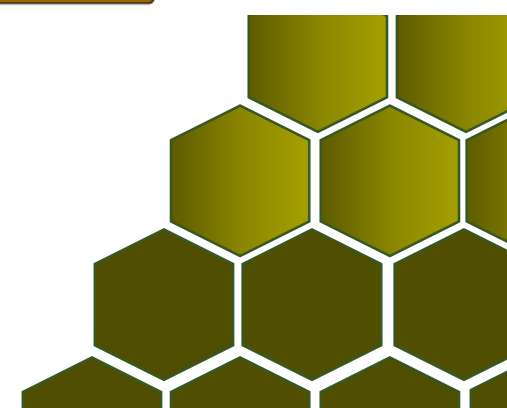


Como se puede evidenciar en el MDC se contruye de abajo hacia arriba, ubicando los conceptos concretos en la base del mapa y los conceptos que tienen importancia pero que no tienen tanta relevancia en el fenómeno, estarán ubicados en la parte superior; para el manejo y la caracterización de ellos, se realizó el MDC distintivo mediante colores que los caracteriza, esto con el fin de orientar al profesor el desarrollo de las actividades que se manejarán en el contexto de la UD (García, Hernández & Abella 2018)

Gráfico 7. MDC sobre sensibilización ambiental.



Fuente: elaboración propia.



DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

SESIÓN	JUSTIFICACIÓN	CONTENIDOS	RECURSOS
<i>Primera sesión:</i> Prueba diagnóstica	Analizar la situación que tiene el estudiante en relación con su contexto cercano.	<ol style="list-style-type: none"> Contexto del humedal Definición de humedal Contaminación presente en el humedal 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formato de las pruebas (en físico)
	CONOCIMIENTOS PREVIOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	EVALUACIÓN
	<ol style="list-style-type: none"> Reacciones químicas Tipos de contaminantes Ubicación del humedal 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistematización de datos ✓ Diagnóstico de resultados
<i>Segunda sesión:</i> Intervención conceptos fisicoquímicos	JUSTIFICACIÓN	CONTENIDOS	RECURSOS
	Generar en los estudiantes la capacidad de comprender los conceptos científicos que pueden ser relacionados en el humedal.	<ol style="list-style-type: none"> Ciclo del agua Composición del agua Contexto del humedal Características fisicoquímicas del agua: <ol style="list-style-type: none"> Temperatura Color Sabor y olor Compuestos inorgánicos Compuestos orgánicos Turbidez Conductividad Potencial de hidrógeno <ol style="list-style-type: none"> Valor de pH Determinación de pH 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ayudas audiovisuales (ppt) ✓ Tablero
	CONOCIMIENTOS PREVIOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	EVALUACIÓN
<ol style="list-style-type: none"> Punto de ebullición Cambios de estado Geometría molecular 	<ol style="list-style-type: none"> ¿Qué diferencia hay entre el punto de ebullición y el de evaporación? ¿Cuál es el punto de ebullición del agua en Bogotá? ¿De qué átomos está compuesto el agua? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisión cualitativa en cuanto a conocimientos previos 	

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Ubicación del humedal 5. Nomenclatura inorgánica 	<ol style="list-style-type: none"> 4. ¿Qué es geometría angular? 5. ¿En qué localidad está el humedal El Burro? 6. ¿Qué es un cuerpo de agua? 7. ¿Qué es temperatura? 8. ¿Cómo y con qué se puede medir la temperatura? 9. ¿Qué color y olor puede tener el agua del humedal? 10. ¿Qué puede contaminar el agua del humedal? 11. ¿Cree que el agua del humedal puede presentar turbidez? 12. ¿El estado del agua del humedal puede presentar conductividad? <p>¿Qué valor de pH cree usted que puede tener el agua del humedal?</p>	
<p><u>Tercera sesión:</u> Visita al humedal El Burro</p>	JUSTIFICACIÓN	CONTENIDOS	RECURSOS
	<p>Caracterizar el humedal El Burro, para que se familiaricen con el contexto a estudiar mediante la visita guiada. En dado caso de que no se pueda realizar la visita, se plantea lo que se llama <i>plan B</i>, el cual consiste en proyectar un video del recorrido guiado por el humedal, el cual contiene una descripción por parte de las investigadoras y una charla a lo largo de la visita, comentando, situaciones ambientales, biodiversidad, entre otras cosas por la intérprete.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conciencia ambiental 2. Partes del humedal 3. Identificación de conceptos científicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Humedal ✓ Libreta de apuntes ✓ Plataforma (YouTube)
	CONOCIMIENTOS PREVIOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	EVALUACIÓN
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicación humedal 2. ¿Qué es un cuerpo de agua? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuántos humedales hay en Bogotá? 2. ¿Qué es un humedal? 3. ¿Qué importancia tiene un humedal? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interés en la participación



	3. Conceptos científicos	4. ¿Qué conexiones tiene el cuerpo de agua con los barrios aledaños? 5. ¿Cómo afecta la contaminación en especies endémicas del humedal? 6. ¿Qué especies endémicas hay en el humedal El Burro? 7. ¿Qué diferencias evidenció en cada zona del cuerpo de agua en el recorrido?	
<i>Cuarta sesión:</i> reconocimiento del humedal (caligrama)	JUSTIFICACIÓN	CONTENIDOS	RECURSOS
	Generar conocimiento social, científico y ambiental en los estudiantes por medio de una actividad lúdica como la visita a campo de estudio	1. Identificación de situaciones en el humedal 2. Conceptos fisicoquímicos 3. Caracterización del cuerpo de agua, flora y fauna.	✓ Libreta ✓ Lápiz
	CONOCIMIENTOS PREVIOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	EVALUACIÓN
	1. Conceptos vistos durante la visita del humedal	1. ¿Qué conceptos cree que son relevantes cuando observa el humedal?	✓ Capacidad para recolectar información
<i>Quinta sesión:</i> Socialización sobre las lecturas	JUSTIFICACIÓN	CONTENIDOS	RECURSOS
	Identificar la situación del humedal por medio de las lecturas informativas.	1. Situación problema	✓ Noticias
	CONOCIMIENTOS PREVIOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	EVALUACIÓN
	1. Ubicación del humedal Posible diagnóstico de la situación del humedal	1. ¿Qué situaciones pueden existir en el humedal? 2. ¿Cómo podría usted ayudar a las situaciones ambientales? 3. ¿De qué manera el desarrollo humano afecta al humedal?	✓ Continua
<i>Sexta sesión:</i> Juego de roles	JUSTIFICACIÓN	CONTENIDOS	RECURSOS
	Promover pensamiento crítico y argumentativo en los estudiantes a partir de un juego de roles frente a cada una de las identidades que intervienen en el humedal	1. Situaciones ambientales	✓ Fichas de juego de roles

	CONOCIMIENTOS PREVIOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	EVALUACIÓN
	1. Situación ambiental	<ol style="list-style-type: none"> ¿Cómo funciona cada una de las entidades que intervienen en el humedal El Burro? ¿De qué manera usted cree que puede intervenir como estudiante de secundaria en la situación ambiental del humedal? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluación cualitativa: Capacidad para reconocer y desenvolverse frente a una situación que se impone.
<i>Séptima sesión:</i> Laboratorio de conceptos fisicoquímicos.	JUSTIFICACIÓN	CONTENIDOS	RECURSOS
	Promover en el estudiante habilidades experimentación, observación, análisis y elaboración de hipótesis	<ol style="list-style-type: none"> Acidez Basicidad Manejo de material Escala de pH 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Laboratorio ✓ Materiales de laboratorio ✓ Implementos de bioseguridad ✓ Tablero
	CONOCIMIENTOS PREVIOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	EVALUACIÓN
	1. Concepto de pH Bioseguridad en el laboratorio	<ol style="list-style-type: none"> ¿Qué valor de pH cree usted que puede tener el agua del humedal? ¿Qué método podría ser más efectivo para la medición y exactitud del pH? ¿Cómo puede influir el compuesto antocianina para la medición del pH? ¿Cree usted que la temperatura pueda influir en el pH? ¿Por qué varía el pH dependiendo de la zona donde se tomó la muestra? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Continua ✓ Cualitativa
<i>Octava sesión:</i> Construcción de terrario	JUSTIFICACIÓN	CONTENIDOS	RECURSOS
	Acercar a los estudiantes al proceso de los humedales por medio de la construcción de un terrario, para promover la apropiación, prevención y cuidado hacia el medio ambiente	<ol style="list-style-type: none"> Identificación de flora Ecosistemas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Terrario ✓ Plataforma: youtube
	CONOCIMIENTOS PREVIOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	EVALUACIÓN

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ciclo del agua 2. Reproducción de especies 3. Temperatura 4. Humedad 5. Cuidado ambiental 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿La construcción del terrario puede imitar las condiciones de un entorno natural? 2. ¿Qué cuidados debe tener tanto la flora y fauna en el terrario? 3. ¿Cómo puede evidenciar el ciclo del agua? 4. ¿En qué momentos se puede observar la precipitación en el terrario? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Continua ✓ Cualitativa
<i>Novena sesión:</i> identificación de la situación socio ambiental	JUSTIFICACIÓN	CONTENIDOS	RECURSOS
	Reconocer de manera general la definición, función, importancia, situaciones y problemáticas que presentan el humedal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocimiento del ecosistema 2. Ciclo del agua 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ayuda audiovisual ✓ Documentales
	CONOCIMIENTOS PREVIOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	EVALUACIÓN
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posibles situaciones en los humedales 2. Importancia de los humedales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo el ser humano puede afectar de manera directa e indirecta el humedal? 2. ¿Por qué el ciclo del agua es importante en los humedales? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cualitativa ✓ Continua
<i>Décima sesión:</i> Artefacto purificador de agua	JUSTIFICACIÓN	CONTENIDOS	RECURSOS
	Promover la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas ambientales, desde la construcción de un artefacto purificador de agua.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Filtración 2. Filtro con carbón activado 3. Energía cinética 4. Energía mecánica 5. Energía hidráulica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ayudas audiovisuales (ppt) ✓ Tablero
	CONOCIMIENTOS PREVIOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	EVALUACIÓN
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Energía potencial 2. Métodos de separación 3. Mecanismo del vehículo a trabajar 4. Diferencia de agua contaminada y agua potable 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué método de separación se podría utilizar para el mecanismo en el artefacto? 2. ¿Cómo mediante el pedaleo se puede lograr descontaminar el agua? 3. ¿Cómo interviene la energía cinética en el mecanismo del artefacto? 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cualitativa ✓ Continua

		4. ¿Qué diferencias hay entre el agua contaminada y el agua descontaminada?	
Onceava sesión: Actividad final	JUSTIFICACIÓN	CONTENIDOS	RECURSOS
	Identificar el grado de progreso de los estudiantes desde la elaboración de conclusiones y argumentos que den respuesta a las problemáticas abordadas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicación del humedal. 2. Situación ambiental del humedal. 3. Identificación de las situaciones ambientales. 4. Relación de las situaciones con conceptos científicos. 5. Posibles soluciones a las situaciones ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plataforma (YouTube)
	CONOCIMIENTOS PREVIOS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	EVALUACIÓN
	1. Todo lo desarrollado en la unidad didáctica.		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistematización de datos ✓ Diagnóstico de resultados

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

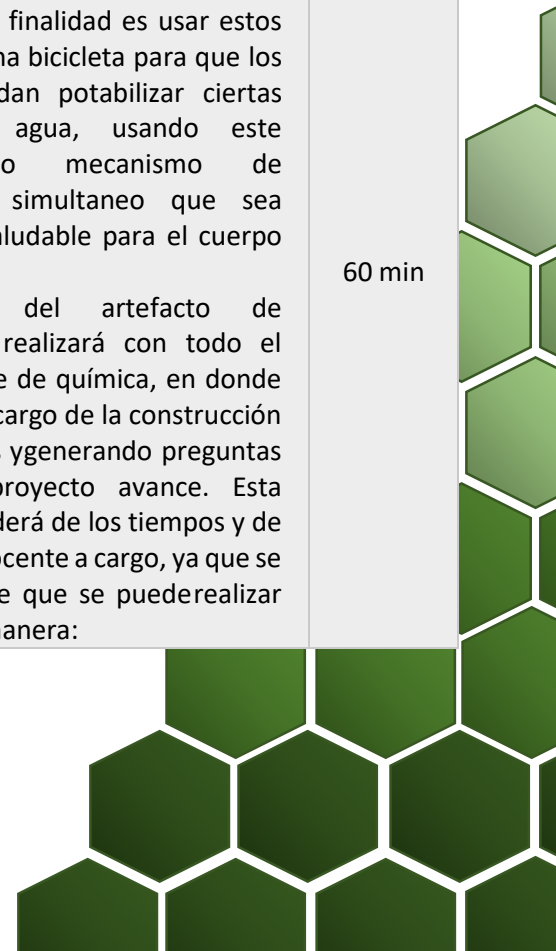
Los cuadros a continuación son la representación individual de lo que se busca en cada sesión. En donde se puede evidenciar la descripción, desarrollo de la actividad y tiempo por cada una.

SESIÓN	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO
Primera	Instrumento 1A: Prueba diagnóstica de entrada	Conocer la percepción que tiene el estudiante frente a la situación que se evidencia en el humedal El Burro, para analizar su sensibilización ambiental, mediante diferentes actividades.	Se propone una encuesta tipo Likert para identificar las ideas iniciales de los estudiantes, buscando conocer los conocimientos que tienen frente a la situación ambiental que se encuentra en el humedal El Burro y con ello se estudia la relación estudiante - contexto. Para la realización de esta actividad se deberá entregar de forma individual el formato tipo Likert, allí el docente deberá aclararla forma de diligenciar la prueba.	40 min
	Instrumento 1B: Situación Problema	Promover en los estudiantes pensamiento crítico y argumentativo, para analizar las situaciones del humedal, a partir de un caso simulado.	Se basa en una situación ambiental en la que se pone en contexto mediante un caso simulado que sucedió en el pasado en el humedal El Burro. El docente deberá hacer grupos de tres a cuatro estudiantes, para entregar respectivamente la situación problema	40 min

			para su solución. Pasar hojas blancas para las respuestas.	
Segunda	ACTIVIDAD 3: Intervención conceptos fisicoquímicos	Aumentar la construcción de conceptos científicos, para afianzar la relación con la ciencia, mediante una intervención activa teniendo en cuenta las ideas existentes en los estudiantes.	El docente realizará una intervención en donde manejará conocimientos acordes al humedal y conocimientos científicos que lo relacionarán. Si desea el maestro realizará una ayuda visual a la hora de la intervención.	120 min
Tercera	ACTIVIDAD 4: Visita al humedal El Burro	Caracterizar el humedal El Burro para la identificación de las situaciones ambientales e importancia que tiene el ecosistema en sus pertinentes zonas, mediante un recorrido al ecosistema.	La visita tiene la finalidad de conocer situaciones, problemas, importancia, biodiversidad y función que tiene el humedal en sus zonas terrestre, semiacuática y acuática, asimismo puedan relacionar conceptos fisicoquímicos que se abordan en la clase de química. Se realizará un recorrido por el humedal El Burro, en donde el docente realizará preguntas orientadoras que ayuden a percatar la atención del estudiante. En dado caso de que no se pueda realizar la visita, el docente podrá proyectar el video del recorrido hecho por las investigadoras y que estará en la plataforma de YouTube, para tener un acercamiento con los estudiantes.	135 min
Cuarta	ACTIVIDAD 5: Reconocimiento del humedal	Promover la relación que tiene el estudiante con su entorno, para que comprenda la importancia de este mediante la elaboración de un caligrama.	Una vez realizada la visita al humedal los estudiantes tendrán presentes conceptos importantes que hayan captado durante el recorrido ambiental, en donde es importante que capturen los conceptos y/o frases importantes las cuales son mencionadas por el intérprete y docentes durante el recorrido, a partir de este el estudiante realizará un caligrama.	40 min
Quinta	ACTIVIDAD 6A: Lectura de noticias con respecto al humedal El Burro	Identificar la situación ambiental en el humedal El Burro, para incentivar a los estudiantes al análisis de las situaciones a partir de un texto	Se buscará un acercamiento hablando en pasado y presente con la situación del humedal; se entregará una noticia de cómo estaba el humedal antes de alguna intervención de la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB) y la otra noticia después de la intervención de este.	20 min

		informativo (noticias).	Esta actividad busca que el grupo sea dividido en dos subgrupos, posiblemente de la misma cantidad. Acá el docente deberá guiar a la hora de comprender las noticias e incentivarlos a una lluvia de ideas, para la continuación de la sesión.	
	ACTIVIDAD 6B: Socialización acerca de las lecturas	Generar comunicación asertiva y trabajo cooperativo, para identificar diferentes situaciones ambientales mediante las lecturas informativas de un contexto real.	Los estudiantes se encargarán de informar a sus compañeros de lo que leyó en cuanto a los textos informativos (noticias). En esta actividad el docente será un mediador con los estudiantes, para generar en ellos la capacidad de crear una lluvia de ideas teniendo en cuenta lo más relevante del texto.	30 min
Sexta	ACTIVIDAD 7: Juegos de roles	Promover pensamiento crítico y argumentativo en los estudiantes, para generar conciencia ambiental, partir de un juego de roles frente a cada una de las identidades que intervienen en el humedal.	Una vez socializado las noticias estando al contexto de ellas se va a realizar un juego de roles, en donde se encontrará el rol de comunidad los cuales pueden ser los mismos vecinos, empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB), inmobiliarias y ambientalistas. Para que después se pueda realizar un debate en cuanto a intervenciones. El docente hará 4 grupos de estudiantes, en el que asignará cada uno de los roles, para que cada uno comprenda su papel en la actividad.	50 min
Séptima	ACTIVIDAD 8: Laboratorio de conceptos físicoquímicos.	Desarrollar en el estudiante habilidades experimentales y analíticas, para mejorar su interacción con la ciencia, mediante prácticas de laboratorio en relación con su contexto.	La guía de laboratorio tiene preguntas referentes a la actividad experimental, asimismo se resolvieron preguntas con referencia a su visita al humedal y como esto tiene relación con el enfoque CTSA. Los estudiantes apoyados por una guía de laboratorio, por grupos de cuatro personas, realizarán la medición de pH por uno de los métodos (potenciómetro, colorimetría y papel tornasol).	120 min
Octava	ACTIVIDAD 9: Construcción de terrario simulado en Humedal	Promover la apropiación, prevención y cuidado hacia el medio ambiente, para acercar a los estudiantes al proceso de sensibilización	La elaboración de esta actividad se llevará a cabo por grupos de cuatro personas en donde recolectarán los materiales solicitados y elaborarán el terrario, la construcción de este se evidenciará al docente por medio de un video el cual será subido a la plataforma de YouTube. Esta actividad hace referencia en el	

		ambiental, mediante la construcción de un terrario.	aumento de la sensibilización ambiental en los estudiantes, con el fin de que tengan propiedad y cuidado de algo que hicieron manualmente, ya que por ello se asume que van a tener responsabilidad y prevención en la mano de la educación ambiental; además de incorporar conceptos como el ciclo del agua.	
Novena	ACTIVIDAD 10: Identificación de situación socioambiental	Reconocer la definición, función, importancia, situaciones, problemáticas y biodiversidad que presenta el humedal, para aumentar el conocimiento ambiental sobre los estudiantes, mediante videos del cuidado y preservación de los humedales.	El estudiante verá un documental acerca de humedales en Bogotá, para que logre reconocer la importancia ambiental de los mismos. El profesor proyectará los siguientes links: <i>Viajando por los humedales (Bogotá)</i> https://youtu.be/CP1GRnRGJYk <i>La importancia de los humedales</i> https://youtu.be/K5amJ-Z_IYE A partir de esto los estudiantes recolectarán la información importante el cual pondrán en el tablero y a partir de eso se realizará una socialización para llegar a estrategias planteadas por los estudiantes.	60 min
Décima	ACTIVIDAD 11: Artefacto purificador de agua	Desarrollar sensibilización ambiental para la purificación de aguas mediante habilidades científicas y tecnológicas, tratando de indagar el correcto procedimiento y manejo del artefacto.	Se realizará un artefacto de purificación en el que incluyen materiales que se pueden encontrar en la vida cotidiana e incluso pueden ser materiales reciclables; cuya finalidad es usar estos materiales en una bicicleta para que los estudiantes puedan potabilizar ciertas cantidades de agua, usando este vehículo como mecanismo de purificación en simultaneo que sea entretenido y saludable para el cuerpo humano. El desarrollo del artefacto de purificación se realizará con todo el grupo de la clase de química, en donde todos estarán a cargo de la construcción dando opiniones y generando preguntas para que el proyecto avance. Esta actividad dependerá de los tiempos y de la decisión del docente a cargo, ya que se tiene previsto de que se pueda realizar de la siguiente manera:	60 min



			<ol style="list-style-type: none"> 1. Sustentación de la actividad desde la primera sesión y abarcando el resto de las sesiones tendrá un espacio para la construcción del artefacto. 2. Sustentación desde la séptima sesión de secuencia didáctica, en donde se tendrá en cuenta como proyecto final de la unidad didáctica. 	
Decimoprimera	Actividad final	<p>Determinar la percepción y el avance que desarrollaron los estudiantes frente al humedal El Burro, para identificar su sensibilización ambiental mediante las actividades que se implementaron.</p>	<p>La actividad final se implementará a la misma población una vez realizada las actividades planteadas en la secuencia didáctica, a partir de ella se analiza la sensibilización ambiental que adquirieron los estudiantes frente a la situación que se encuentra en el humedal El Burro y con ello se estudia la relación estudiante y su contexto. El análisis se establecerá en el desarrollo y el proceso que llevaron durante la secuencia.</p> <p>Para la realización de esta actividad se deberá pedir a los estudiantes que realicen un video acerca de lo que construyeron durante la secuencia didáctica (se pondrán diferentes temas para que los estudiantes trabajen sobre eso).</p> <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No debe durar más de 10 min. • La creatividad será uno de los factores más importantes. • Deben plantear durante el video una estrategia que solucione una de las situaciones ambientales negativas que se encuentran en el humedal (eje: recoger basura mientras que graban) • El video debe ser realizado en parejas. • Debe ser subido a YouTube • Durante el video se debe evidenciar el lenguaje científico y la utilización de los conceptos trabajados en la unidad 	40 min

SECUENCIACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1: INSTRUMENTO 1A.

DISEÑO CURRICULAR DESDE EL ENFOQUE CTSA PARA LA SENSIBILIZACIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO

Tesistas	Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez
Directora	Diana Catalina Carrión Pérez
Universidad Pedagógica Nacional Docentes en formación Licenciatura en Química Facultad de Ciencia y Tecnología	
2022-1	

PRUEBA DIAGNÓSTICA DE ENTRADA

Cordial saludo apreciados estudiantes de grado 10º el presente instrumento tiene como objetivo conocer la percepción frente a la situación que se evidencia en el humedal El Burro.

A continuación, encontrará algunas preguntas relacionadas con el humedal El Burro, agradecemos contestar de forma individual con la mayor tranquilidad y sinceridad posible, este instrumento no tiene calificación cuantitativa.

Nota: Estas respuestas serán empleadas con fines investigativos.

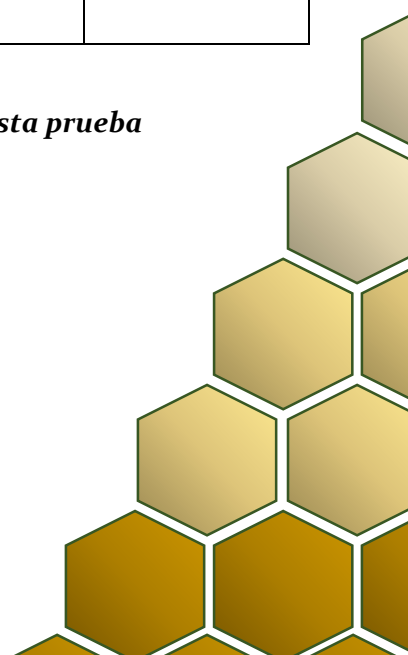
Nombre:	
Fecha:	

Marque X según considere

ÍTEM	TOTALMENTE DE ACUERDO	PARCIALMENTE DE ACUERDO	PARCIALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Existe un humedal que se llama el Burro				
El humedal El Burro es un espacio cercano al colegio				
El humedal El Burro es un espacio limpio				

El Humedal El Burro es un espacio ameno para desarrollar las actividades				
Considera que el Humedal El Burro tiene problemáticas ambientales				
Considera que en el Humedal El Burro hay contaminación de agua				
Considera que en el Humedal El Burro hay contaminación del suelo				
Podríamos utilizar el agua del Humedal El Burro para realizar nuestras actividades diarias				
El Humedal El Burro sería un espacio óptimo para tener un cultivo				
El Humedal El Burro puede ser empleado como un parque natural.				
Considera que el desarrollo de Humedal El Burro influye en su contexto cercano				
Considera que las situaciones del Humedal El Burro afectan su vida				
Considera que usted puede aportar a la solución de alguna problemática del Humedal El Burro				
Cree que desde lo aprendido en las clases de química podría aportar a la solución de las situaciones ambientales del Humedal El Burro				
Existen sustancias Químicas que influyan en la contaminación de Humedal El Burro				
Habitan diferentes especies de animales en el Humedal El Burro				
En el Humedal El Burro es posible encontrar gran variedad de plantas.				

Agradecemos su colaboración y tiempo en el momento de responder esta prueba diagnóstica.



ACTIVIDAD 2: INSTRUMENTO 1B.

DISEÑO CURRICULAR DESDE EL ENFOQUE CTSA PARA LA SENSIBILIZACIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO

SITUACIÓN PROBLEMA

Suponga que hace 25 años usted pasa por el humedal El Burro allí observa que muchos de los habitantes del sector encuentran este lugar como un espacio de descanso y esparcimiento, por ejemplo, los domingos usted y su familia hacen picnic, pescan e incluso con sus amigos pueden nadar en este lugar. Hay gran variedad de aves como por ejemplo el pato canadiense y el halcón peregrino las cuales son especies migratorias.

Usted y los vecinos no saben que este sector era un humedal, ya que lo consideran como un lugar de recreación pasiva y de descanso, pero con el paso de los años con el aumento de la urbanidad y la necesidad del crecimiento por la sobrepoblación que se lleva a cabo, se empezó a convertir en un “potrero”, donde no se podía realizar ninguna actividad que se hacía antes, el exceso de urbanizaciones trajeron problemas en la medida que sus aguas residuales eran depositadas en el humedal, aumentando la contaminación en los espejos de agua generando malos olores y atrayendo especies invasoras.

1. Discuta por grupo la situación planteada y explíquela.
2. ¿Cómo consideran que se podía prevenir la situación?
3. ¿Qué se podría hacer en esta época para remediar los daños? (XXI)

ACTIVIDAD 3: INTERVENCIÓN DE CONCEPTOS FISICOQUÍMICOS

El docente en aras de contextualizar al estudiante frente a conceptos científicos que se pueden encontrar en el humedal realizará una intervención con el manejo del tema sobre:

- Ciclo del agua
- Composición del agua
- Contexto humedal
- Características fisicoquímicas ◊ Temperatura, Color, sabor y olor, compuestos inorgánicos y orgánicos, turbidez, conductividad, potencial de hidrogeno (valor de pH y determinación de pH)

NOTA: El docente puede apoyarse por medio de ayudas audiovisuales

ACTIVIDAD 4: VISITA AL HUMEDAL EL BURRO

La visita tiene la finalidad de conocer situaciones, problemas, importancia, y función que tiene el humedal en sus zona terrestre y acuática, asimismo puedan relacionar conceptos fisicoquímicos que se abordan en la clase de química. Se realizará un recorrido por el humedal El Burro, en donde el docente realizará preguntas orientadoras que ayuden a percatar la atención del estudiante.

Recomendaciones: El docente deberá comunicarse con la secretaria de ambiente para agendar la visita con un intérprete, durante el recorrido se recomienda realizar preguntas orientadoras a lo largo del recorrido para no perder la atención de los estudiantes.

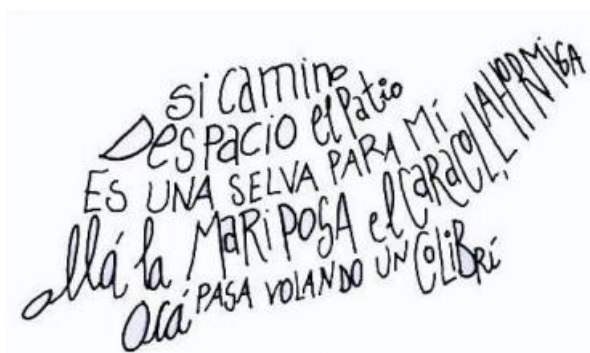
A continuación, se pondrá el enlace, al cual el docente podrá acceder para proyectar el video sobre el recorrido guiado por el humedal El Burro.

<https://youtu.be/7z7RStbNpnc>

ACTIVIDAD 5: RECONOCIMIENTO DEL HUMEDAL

Una vez realizada la visita se les pedirá a los estudiantes que realicen un caligrama con la figura que ellos se sientan cómodos en donde tendrán palabras y/o frases que hayan recolectado durante el recorrido del humedal.

A continuación, se pone un ejemplo de un caligrama.



Tomada de: DelPuente (2016)

ACTIVIDAD 6 A: LECTURA DE NOTICIAS RESPECTO AL HUMEDAL EL BURRO

NOTICIA DEL HUMEDAL DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN DE LA EAAB

VERTIMIENTOS TIÑEN DE NEGRO Y AMARILLO AL HUMEDAL EL BURRO

Revista Semana (2020)

Según la Fundación Humedales Bogotá, las conexiones erradas al sistema de alcantarillado son el principal impacto que recibe este ecosistema del sur de la capital. Empresa de Acueducto monitorea en la zona.

En 1956, el humedal El Burro contaba con más de 171 hectáreas de extensión, época en la que hacía parte de la extinta laguna de El Tintal. Con la llegada de las urbanizaciones, avenidas y parqueaderos y la proliferación de escombros, el ecosistema quedó reducido a 18,8 hectáreas, de las cuales tan solo 0,2 son espejo de agua.

Esta esponja hídrica ubicada en la localidad de Kennedy, en el suroccidente de la capital y sobre el valle aluvial del río Bogotá, quedó dividida en dos sectores por el paso de la avenida Ciudad de Cali, siendo el tramo oriental el más grande, con 13,9 hectáreas.

En la primera década del siglo XXI, El Burro permanecía oculto bajo escombros, basuras y toda clase de residuos, una mole a la que se sumaban los vertimientos y descargas de las viviendas los más de 20 barrios que lo rodean. No parecía un humedal, sino un sitio de disposición de toda clase de contaminantes.

Su agonía llevó a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) a tomar medidas drásticas. Entre 2007 y 2012, la entidad invirtió más de 4.600 millones para recuperar hectárea y media de espejo de agua en las dos zonas y la entrada del canal Los Ángeles.

En 2014, con una inyección económica superior a los 2.700 millones de pesos, la EAAB intervino cuatro hectáreas del ecosistema, en donde retiró 60.000 metros cúbicos de sedimentos y lodos depositados que colmataban la capacidad de embalsamiento y amortiguación de crecientes; también reconfirmó los taludes e islotes con el fin de generar nuevos hábitats para especies vegetales y animales.

Aunque El Burro ha presentado un cambio drástico en su apariencia en los últimos años, brindando refugio y alimento a cerca de 36 especies de aves, de las cuales 27 son residentes permanentes y nueve migratorias, los vertimientos residuales lo siguen agobiando.

Durante estos días de la cuarentena obligatoria por el coronavirus, la Fundación Humedales Bogotá, que lleva más de una década denunciando los impactos ambientales en los 15 humedales declarados en la capital, evidenció cómo las aguas residuales tiñen de colores negros y amarillos a El Burro por las conexiones erradas al sistema de alcantarillado.

En la cuenta de Twitter de la organización, Jorge Emmanuel Escobar, director de Humedales Bogotá, reveló dos fotografías de la agonía hídrica de El Burro. “Las aguas de color amarillo que le ingresan al humedal fueron captadas el fin de semana pasado. Los vertimientos negros son algo permanente en la historia de El Burro”.

Para Escobar, las inyecciones de aguas residuales que le llegan a El Burro no han sido subsanadas. “Es prioritario corregir las conexiones erradas y demás vertimientos provenientes del canal Castilla y a lo largo y ancho del humedal”.

La denuncia de la fundación causó reacciones en la ciudadanía. Alejandro Torres, activista ambiental de la localidad de Kennedy, afirmó que este panorama es causado por las conexiones erradas en el sistema pluvial. “Es un riesgo biológico permanente y la Secretaría de Ambiente sigue dormitando”.

Carmen Rojas, otra ciudadana, puso sobre la mesa un posible impacto de las constructoras. “¿Quién es el causante de esa contaminación? ¿Serán las constructoras que están alrededor?”. A comienzos de este año, vecinos del sector reaccionaron por la presencia de excavadoras en el humedal El Burrito, cuerpo de agua que no ha sido declarado oficialmente como un humedal por parte del Distrito.

Los colores negros y amarillos revelados por Humedales Bogotá llevaron a la Empresa de Acueducto a visitar la zona. El equipo de vigilancia del humedal El Burro se desplazó al sector y tomó varias fotografías de su estado actual, un panorama igual o más crítico que el revelado por la organización ambiental conformado por aguas oscuras, densas y nauseabundas. “Seguiremos en constante monitoreo en la zona”, dijo la EAAB.

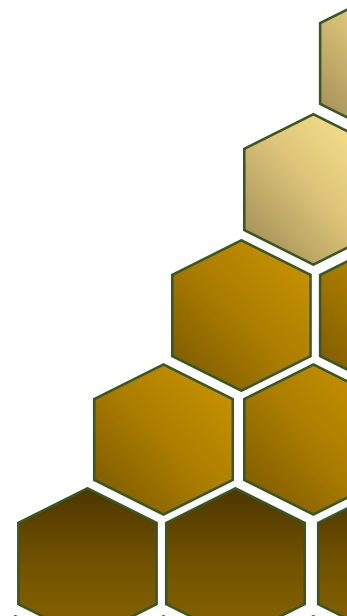
Para Escobar, de los 15 humedales declarados en la capital del país, cinco están en cuidados intensivos por las graves afectaciones o abandono por parte de las autoridades ambientales: Meandro del Say, Techo, Tibanica, Tunjo y La Isla.

“El Burro, La Vaca, Juan Amarillo, Jaboque, Torca-Guaymaral, Salitre y Capellanía están en cuidados intermedios, ya que, a pesar de presentar avances en su recuperación, siguen altamente amenazados. Aunque El Burro ha sido sometido a una fuerte recuperación en los últimos nueve años, las conexiones erradas continúan afectándolo”, mencionó Escobar.

Para el director de la organización, los humedales de Córdoba, Santa María del Lago y La Conejera son los ecosistemas mejor conservados, pero aún están vulnerables. “Córdoba y La Conejera son los más biodiversos, pero cuentan con problemáticas por conexiones erradas. En Santa María del Lago, el uso excesivo de concreto en la construcción de sus senderos ha afectado bastante la fauna y flora del ecosistema”.

NOTICIA ANTES DE LA INTERVENCIÓN DE LA EAAB

EL HUMEDAL QUE CASI AGONIZA BAJO LAS URBANIZACIONES



Puentes (2019)

La primera vez que se mencionó el concepto de humedales en Bogotá fue para acabarlos, y uno de los afectados fue el humedal El Burro, ubicado en la localidad de Kennedy, en el suroccidente de la capital.

Así lo detectó la arquitecta Wanda Matta en una investigación de su maestría en Hábitat de la Universidad Nacional.

Matta, en los últimos dos años, ha escudriñado documentos que datan del siglo pasado, ha caminado el humedal y conversado con los vecinos que hoy sueñan con recuperarlo.

“En los últimos 70 años, El Burro perdió 89 % de sus tierras por cuenta de actores públicos y privados. En los años 50, tenía 171 hectáreas, en el 85 pasó a tener 27,14. En 2004, quizá su punto más crítico, llegó a 14,6. En 2015, gracias a las primeras labores de recuperación, pudo ganar algo. Hoy en día, le quedan 18,8 hectáreas”, detalla Matta, después de una exhaustiva revisión documental y de prensa para entender cómo fue la transformación físico-ambiental del humedal desde los años 50.

Solo hasta 2010 se logró consolidar un proyecto de obras que permitieron recuperar parte de los espejos de agua y las especies vegetales para restaurar los ecosistemas de especies nativas como patos zambullidores, tinguas, monjitas cabeciamarillas y pisingos, entre otras.

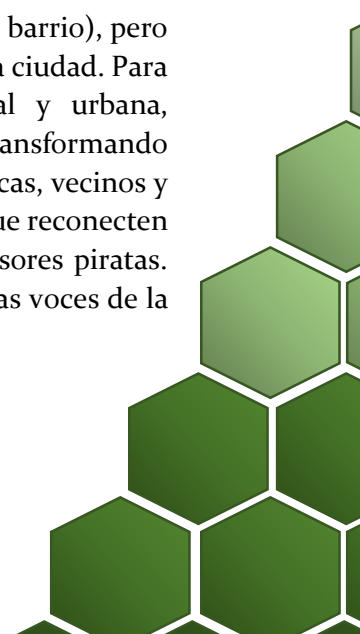
EL TIEMPO conversó con Matta sobre los hallazgos del estudio, que no solo se limitó a hacer un recuento de hectáreas, sino que analizó la relación del Estado y las comunidades con este vecino hecho de agua.

¿Cuál era el objetivo de la investigación?

Quería hacer una reflexión de las relaciones entre el agua y la sociedad. Históricamente, los asentamientos humanos se ubican alrededor del agua, pero lo suelen hacer dándoles la espalda a los ecosistemas. Hay un detallado estudio del 2014 que documenta cómo los cuerpos de agua en Bogotá se redujeron en el último siglo por cuenta de la urbanización.

Escogí El Burro porque vi un proceso de desecación alarmante del que poco se había hablado en comparación con otros ecosistemas del norte.

Ahora, lo que había era un suceso de relatos urbanos (la construcción de una vía o un barrio), pero no una narrativa social desde los barrios ni una reflexión de cómo se había planeado la ciudad. Para lograr el resultado, recogí la información de transformación física, ambiental y urbana, consolidando todo. Luego, se revisaron los imaginarios sociales y se vio cómo se iban transformando con el cambio del espacio. Se revisó el discurso de urbanizadores, las entidades públicas, vecinos y líderes ambientales que en los últimos años les han apostado a procesos educativos que reconecten a las personas con el ecosistema. Desafortunadamente, no se logró hablar con invasores piratas. Pero con lo que se tuvo se pudo construir una historia sobre el humedal a partir de las voces de la gente.



¿Quiénes han sido los grandes enemigos del humedal?

Tanto actores públicos como privados de escala nacional y local le han hecho daño al humedal. La primera gran obra de infraestructura que lo partió fue la avenida de las Américas, años más tarde, en la década de los 90, también lo haría la avenida Ciudad de Cali. Desde los 50, entidades privadas secaron los terrenos y construyeron sobre él. Aquí se destacan los procesos de Ciudad Kennedy, una iniciativa del Instituto de Crédito Territorial, que no solo dispuso de vivienda, sino de vías e infraestructura de servicios públicos. También hubo desarrollos importantes en los alrededores de la Central de Abastos, cuando los trabajadores generaron necesidad de vivienda y urbanizaron lo que hoy es Patio Bonito.

También hizo mucho daño una planta de transferencia de desechos que convirtió el humedal en un basurero, prácticamente.

Entre los privados se destacan proyectos como el Hipódromo de Techo, hecho por una familia adinerada de la ciudad, y otros más en barrios como Tibabosa, Rincón de los Ángeles, El Condado, El Castillo, entre otros.

¿Cuáles han sido las narrativas que detectó alrededor del humedal?

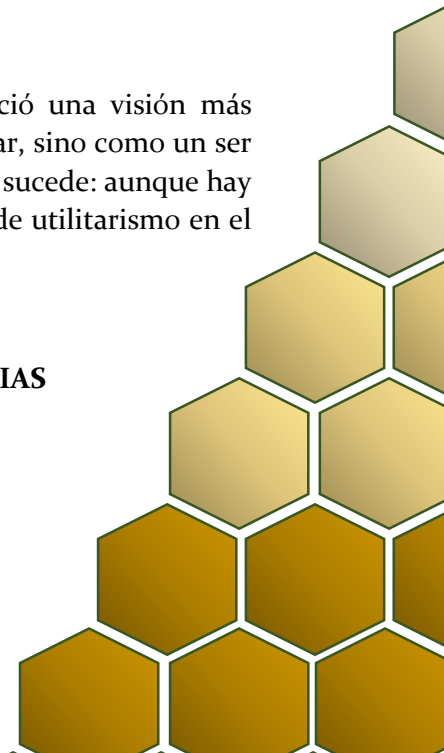
Los imaginarios comienzan a principios del siglo XX cuando el presidente Rafael Reyes emite un decreto que permite la desecación. Así, a los privados que alistarán esos terrenos para urbanizar se les entregaba el título o se les reconocía económicamente la 'labor'. Es decir, se habla de la desecación como un beneficio.

Aunque la ley solo tiene vigencia siete años, la narrativa parece haberse quedado durante todo el siglo XX. Aunque en 1975, se vuelve a hacer referencia a ellos con la ley de recursos naturales renovables, el verdadero cambio solo se ve 30 años después. Solo hasta que líderes locales, de manera accidental, tienen experiencias en el humedal, se establecen nuevas vivencias y se cambia la percepción. En el siglo XX se lo vio desde un prisma utilitarista (como terreno para secar y urbanizar) y hasta negativo (como botadero de basuras, potrero y punto de delincuencia), pero cuando entra la comunidad se detectan las especies de fauna, las migraciones de aves y se lo empieza a ver como una potencia.

¿Percibe una nueva oportunidad para el humedal?

Un trabajo de campo hecho con estudiantes de un colegio vecino evidenció una visión más prometedora. Los niños ya entienden el humedal no como un recurso para usar, sino como un ser vivo que hay que cuidar; tienen un vínculo incluso afectivo. Habrá que ver qué sucede: aunque hay respaldos con políticas públicas y las declaraciones Ramsar, aún hay rezagos de utilitarismo en el discurso. Se lo recupera para usar, para tener un nuevo espacio público.

ACTIVIDAD 6B: SOCIALIZACIÓN ACERCA DE LAS NOTICIAS



Por dos grupos se les entregará las noticias a los estudiantes en donde entre ellos escogerán un líder para que realice la lectura de la noticia, luego en un dialogo de ellos van a recolectar las ideas principales.

Los estudiantes se encargarán de informar a sus compañeros de lo que leyó en cuanto a los textos informativos (noticias). En esta actividad el docente será un mediador con los estudiantes, para generar en ellos la capacidad de crear una lluvia de ideas teniendo en cuenta lo más relevante del texto.

ACTIVIDAD 7: JUEGO DE ROLES

Para que después se pueda realizar un debate en cuanto a intervenciones. El docente hará 4 grupos de estudiantes, en el que asignará cada uno de los roles, para que cada uno comprenda su papel en la actividad.

ROLES			
COMUNIDAD	EAAB	INMOBILIARIAS	AMBIENTALISTAS
<p>Este grupo se encargará de ser los afectados por el trato que está recibiendo el humedal El Burro ya que puede traer malos olores, especies invasoras, mosquitos y delincuencia esto por el abandono que tiene el humedal. Planteará diferentes quejas</p>	<p>La empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá realiza estudios y acciones necesarias para mantener, recuperar y conservar los humedales en sus componentes, hidráulico, sanitario, biótico y urbanístico, haciendo seguimiento técnico sobre el manejo y preservación ambiental. (Acueducto, 2020) Planteará soluciones</p>	<p>Son negocios los cuales se encargan de la venta de inmuebles y construcción de edificios provocando la urbanización en diferentes terrenos en donde se ve directamente afectado el humedal y su cuerpo de agua por las descargas de aguas grises que vienen de las viviendas. Plantea problemáticas, poniendo por encima la construcción de viviendas que el cuidado del ecosistema.</p>	<p>Es un grupo de personas que se encargan de valorar la naturaleza ejecutando pequeñas y grandes acciones para vivir en paz con ella, ejecutan actividades donde tiene que ver la educación ambiental la cual su principal función es conseguir que la sociedad sea consciente de la complejidad de la naturaleza y del medio ambiente. Plantea soluciones y realiza debates frente a las situaciones.</p>

ACTIVIDAD 8: LABORATORIO DETERMINACIÓN DE CONCEPTOS FISICOQUÍMICOS

Tesistas	Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez
Directora	Diana Catalina Carrión Pérez
Universidad Pedagógica Nacional. Docentes en formación Licenciatura en Química. Facultad de Ciencia y Tecnología	
2022-1	

DISEÑO CURRICULAR DESDE EL ENFOQUE CTSA PARA LA SENSIBILIZACIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO

GUÍA DE LABORATORIO DETERMINACIÓN DE CONCEPTOS FISICOQUÍMICOS

1. OBJETIVO

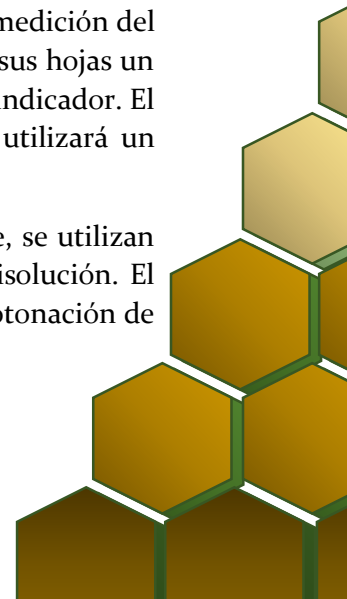
- Conocer los parámetros fisicoquímicos de la muestra de agua del humedal El Burro (pH, conductividad y temperatura).
- Reconocer si la muestra de agua es de carácter ácido, básico o neutro utilizando diferentes métodos para la identificación del pH.
- Identificar la conductividad que presenta la muestra en comparación con agua del grifo.
- Determinar la diferencia de temperaturas entre la muestra y la temperatura ambiente.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 pH

Los ácidos y bases son compuestos que tienen la capacidad de aceptar o ceder protones según sea el caso, tiene características muy específicas como por ejemplo cambiar el papel tornasol a rojo si es un ácido o a azul si es una base. En esta práctica utilizaremos tres métodos para la medición del potencial de hidrógenos, en este caso uno de ellos será el repollo morado, él tiene en sus hojas un compuesto que se llama antocianina, este es un pigmento que podemos utilizar como indicador. El segundo método será la medición por medio del papel tornasol y, por último, se utilizará un potenciómetro, el cual se encargará de medir el pH en la muestra.

Un indicador es una sustancia que permite medir el pH de un medio; habitualmente, se utilizan como indicador sustancias químicas que cambian su color al cambiar el pH de la disolución. El cambio de color se debe a un cambio estructural inducido por la protonación o desprotonación de



la especie. Los indicadores ácido-base tienen un intervalo de viraje de unas dos unidades de pH, en la que cambian la disolución en la que se encuentran de un color a otro, o de una disolución incolora, a una coloreada. Además, el pH es una medida de la acidez o basicidad de una solución. (Cooperativo, 2014)



Tomado de: (Cooperativo, 2014)

2.2 Conductividad

En relación con la conductividad eléctrica y los sólidos disueltos totales existe una relación entre ambas, ya que mientras mayor sea el valor de la conductividad eléctrica mayor será la cantidad de sólidos disueltos en el agua (Abarca, 2007)

2.3 Temperatura

Propiedad de los sistemas que determina si están en equilibrio térmico. El concepto de temperatura se deriva de la idea de medir el calor o frío relativos y de la observación de que el suministro de calor a un cuerpo conlleva un aumento de su temperatura mientras no se produzca la fusión o ebullición. En el caso de dos cuerpos con temperaturas diferentes, el calor fluye del más caliente al más frío, hasta que sus temperaturas sean idénticas y se alcance el equilibrio térmico (ECIJG,2008)

2.3.1 Temperatura ambiente

Es la temperatura experimentada por una persona en un ambiente dado. Esta temperatura es el resultado del intercambio de calor por conducción (a través de pisos o herramientas) y radiación (Muros, plafones, sol) (ECIJG,2008)

2.3.2 Temperatura del agua

La temperatura del agua es un factor que tiene un significado metabólico mediante el cual los organismos aceleran o retardan sus funciones; incrementos mayores de 5 °C sobre el máximo registrado en latitudes tropicales produce pérdidas de oxígeno (De la Lanza, 2013)

3. Calibración de los equipos

Es de suma importancia antes de ejecutar los análisis fisicoquímicos, calibrar los equipos, por lo tanto hay que realizar al pie de la letra las recomendaciones que se encuentran dentro del manual del medidor multiparámetros, el cual contiene las condiciones para la debida calibración que se lleva a cabo el análisis, es significativo tener en cuenta la marca del equipo, ya que hay diferentes parámetros fisicoquímicos que se requieren para obtener un resultado de calidad según el agua que se está analizando

4. Toma y preservación de muestras

Inicialmente para la toma de la muestra se va a realizar por las investigadoras a cargo en el punto de monitoreo del humedal, lo cual se va a realizar de la siguiente manera:

Toma de muestra por duplicado en tres distintas zonas del cuerpo de agua del humedal El Burro, esto, con la finalidad de determinar distintos conceptos fisicoquímicos que se pueden evidenciar en el laboratorio, pasado unos minutos después de la toma. (registrar el tiempo de la toma de muestra y el tiempo a realizar el análisis). Es importante tener en cuenta que las aguas de alta pureza y las aguas que no están en equilibrio con la atmósfera están sujetas a cambios cuando se exponen a la atmósfera, por lo cual los frascos de muestra deben llenarse completamente y mantenerse sellados hasta el análisis. (Afanador, 2007)

4.1 PRÁCTICA DETERMINACIÓN DE pH HACIENDO USO DE pHMETRO DIGITAL

Equipos, materiales y reactivos

Antes de operar los equipos verificar que se encuentran en óptimas condiciones siguiendo los instructivos de manejo de equipos y realizando las verificaciones indicadas al respecto como lo indica el instructivo de cada equipo.

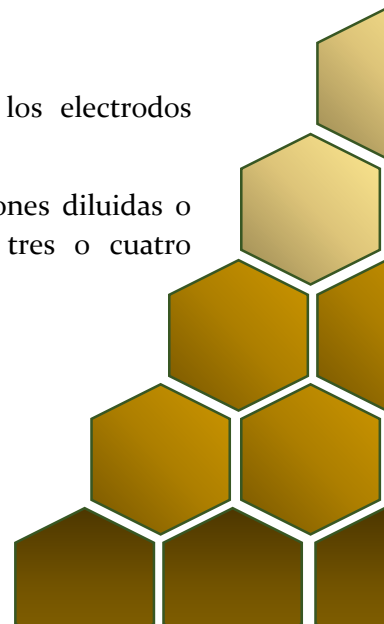
Materiales	Reactivos	Equipos
<ul style="list-style-type: none">• 1 vaso de precipitado de 50 ml• Toalla o pañito seco• Lavador	<ul style="list-style-type: none">• Agua destilada• Muestra de agua• Agua oxigenada	<ul style="list-style-type: none">• Potenciómetro• Agitador

Tratamiento de la muestra

1. Establecer el equilibrio entre los electrodos y la muestra agitándola para garantizar la homogeneización.
2. Agitar lentamente para minimizar la incorporación de dióxido de carbono.

Nota: para muestras tamponadas o con alta fuerza iónica, acondicionar los electrodos dejándolos dentro de la muestra por un minuto.

3. Sacar una porción fresca de la misma muestra y leer el pH. Con soluciones diluidas o débilmente tamponadas, equilibrar los electrodos sumergiéndolos en tres o cuatro porciones sucesivas de muestra.
4. Tomar una muestra fresca para medir el pH.



Cuestionario

1. ¿Cómo influye los electrodos para la determinación pH?
2. ¿Por qué el dióxido de carbono afectaría la muestra?
3. ¿Qué diferencias hay entre el agua destilada, agua oxigenada y el agua de la muestra? Explica tu respuesta.

4.2 PRÁCTICA DETERMINACIÓN DE pH CASERO (REPOLLO)

Materiales	Reactivos
<ul style="list-style-type: none">• Vaso de precipitado• Agitador de vidrio• Gotero• Colador	<ul style="list-style-type: none">• Alcohol etílico• ¼ de repollo morado• 20 mL de zumo de limón• 20 mL de agua oxigenada• Papeleta de bicarbonato• Muestra de agua

Procedimiento y tratamiento de la muestra

1. Triturar o licuar el repollo morado con el alcohol etílico. Luego con el colador separa la mezcla. Agrega el líquido en un vaso de precipitado para su posterior utilización.
2. En un vaso de precipitado, agrega 20 mL de zumo de limón, con el gotero agrega 5 gotas del indicador de repollo violeta, agita un poco la mezcla y con la ayuda de la escala de pH determina si la mezcla corresponde a un ácido o una base. Registra las observaciones
3. En un vaso de precipitado, agrega 20 mL de agua oxigenada, con el gotero agrega 5 gotas del indicador de repollo violeta, agita un poco la mezcla y con la ayuda de la escala de pH determina si la mezcla corresponde a un ácido o una base. Registra las observaciones.
4. En un vaso de precipitado, agrega una papeleta de bicarbonato, agrégale 5 mL de agua para disolverlo, luego con el gotero agrega 5 gotas del indicador de repollo violeta, agita un poco la mezcla y con la ayuda de la escala de pH determina si la mezcla corresponde a un ácido o una base. Registra las observaciones.
5. En un vaso de precipitado, agrega mL de la toma de la muestra de agua, con el gotero agrega 5 gotas del indicador de repollo violeta, agita un poco la mezcla y con la ayuda de la escala de pH determina si la mezcla corresponde a un ácido o una base. Registra las observaciones.



Cuestionario

1. ¿Por qué sucede el viraje de color al agregar la mezcla de repollo?
2. ¿Qué papel juega el alcohol etílico en la mezcla del repollo morado? ¿Cuál es su importancia?
3. ¿Qué factores podrían afectar el pH de las sustancias utilizadas? Explica tu respuesta.

4.3 DETERMINACIÓN DE pH MEDIANTE USO DE INDICADORES

Materiales	Reactivos
<ul style="list-style-type: none">• Vaso de precipitado• Agitador de vidrio• Vidrio de reloj	<ul style="list-style-type: none">• 20 mL de zumo de limón• Papeleta de bicarbonato• Muestra de agua

Procedimiento y tratamiento de la muestra

1. Coloque el papel tornasol azul y otro rojo sobre el vidrio de reloj
2. Sumerja la punta de un agitador en la muestra de agua y deposite una gota de la muestra en cada papel. (Si el papel rojo se torna azul, la sustancia es básica; si el papel azul se torna a rojo, la sustancia es ácida)
3. Registrar las observaciones

Cuestionario

1. ¿Por qué el bicarbonato dio una coloración diferente al zumo de limón?
2. ¿Qué diferencia ve usted de la muestra de agua a las otras dos sustancias trabajadas en la actividad experimental?
3. ¿Cómo actúa el papel tornasol para la determinación del potencial de hidrogeno?

4.4 DETERMINACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Materiales	Reactivos
<ul style="list-style-type: none">• Medidor de conductividad• Vaso de precipitado	<ul style="list-style-type: none">• Muestra de agua

Procedimiento y tratamiento de la muestra

1. En un vaso de precipitado colocar una muestra de agua
2. Haciendo uso del medidor de conductividad, introducir el sensor en el vaso de precipitado, sin tocar el vaso de precipitado.

3. Registrar las observaciones y los datos.

4.5 DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTE Y DE LA MUESTRA

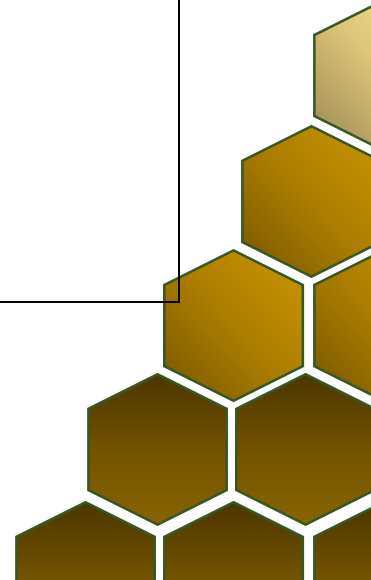
Materiales	Reactivos
<ul style="list-style-type: none">• Termómetro digital para agua• Termómetro digital para ambiente• Vaso de precipitado	Muestra de agua

Procedimiento y tratamiento de la muestra

1. Tome el termómetro digital para ambiente y déjelo en un espacio seco, manténgalo estático
2. Pasado un tiempo y a la espera del sonido que emite el termómetro, registre el dato.
3. En el vaso de precipitado agregue 10 mL de la muestra
4. Tome el termómetro digital para agua
5. Pasado un tiempo y a la espera del sonido que emite el termómetro, registre el dato y las observaciones.

A continuación, se anexarán tablas para una mejor organización y síntesis de los análisis de resultados en el laboratorio

PRÁCTICA DETERMINACIÓN DE pH HACIENDO USO DE pHMETRO DIGITAL								
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA						COLEGIO:		
CURSO						FECHA		
MESA:			INVESTIGADORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez					
INTEGRANTES								
ESTACIÓN ASIGNADA	Hora de la toma de la muestra	HORA para analizar con potenciómetro	TEMPERATURA		pH (U. de pH)	Conductividad (µs/cm.)	COLOR	OLOR
			Ambiente	Agua				
OBSERVACIONES GENERALES:								



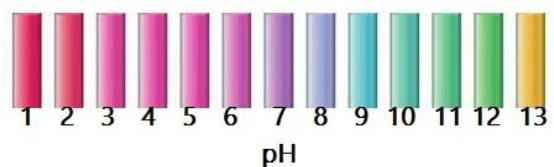
PRÁCTICA DETERMINACIÓN DE pH CASERO (Repollo)

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA		COLEGIO:
CURSO		FECHA
MESA:	INVESTIGADORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez	

INTEGRANTES

ESCALA DE pH

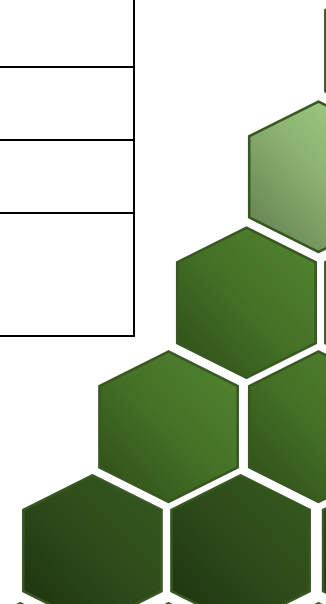
Paleta de colores Repollo colorado



Tomado de espaciodecesar.com

ESTACIÓN ASIGNADA	Hora de la toma de la muestra	HORA a analizar con potenciómetro	TEMPERATURA		pH	Conductividad (μs/cm.)	COLOR	OLOR
			Ambiente	Agua				

OBSERVACIONES



DETERMINACIÓN DE pH MEDIANTE USO DE INDICADORES

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA

COLEGIO:

CURSO

FECHA

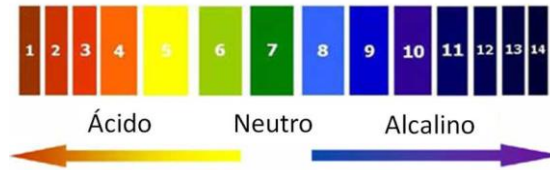
MESA:

INVESTIGADORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez

INTEGRANTES

ESCALA DE pH

Tabla de pH



Tomado de educaplay.com

ESTACIÓN ASIGNADA	Hora de la toma de la muestra	HORA a analizar con potenciómetro	TEMPERATURA		pH	Conductividad (µs/cm.)	COLOR	OLOR
			Ambiente	Agua				

OBSERVACIONES

ACTIVIDAD 9: CONSTRUCCIÓN DE TERRARIO BASADO EN HUMEDAL

Tesistas	Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez
Directora	Diana Catalina Carrión Pérez
Universidad Pedagógica Nacional. Docentes en formación Licenciatura en Química. Facultad de Ciencia y Tecnología	
2022-1	

DISEÑO CURRICULAR DESDE EL ENFOQUE CTSA PARA LA SENSIBILIZACIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO

GUÍA CONSTRUCCIÓN DE TERRARIO BASADO EN HUMEDAL

- Instrumentos y materiales

INSTRUMENTOS	MATERIALES
Frasco de vidrio	Distintas piedras
Envase	Arena
Bolsa plástica	Tierra
Angelo (malla)	Agua
Frasco atomizador	Plantas (preferiblemente invasoras)
Cuchara	Musgo

Procedimiento

1. Al frasco de vidrio agregar piedras como base, asegurando de que sea una buena cantidad, mezclar distintos tipos de piedras.
2. Añadir un angeo en la primera capa de piedras
3. Proceder a agregar una capa de arena
4. Agregar una capa de tierra una vez preparada

PREPARACIÓN DE LA TIERRA

Mezclar la tierra en otro envase con un poquito de arena y agregar una porción pequeña de agua y mezclar suavemente con una cuchara

5. Haciendo uso de la cuchara agregar la preparación de la tierra al terrario sobre la capa de arena
6. Acomodar las distintas plantas sobre la última capa de tierra
- Musgo, plantas invasivas
7. Rociar agua con un atomizador sobre el terrario ya una vez realizado
8. Cerrar el terrario con una bolsa plástica y luego con su respectiva tapa

ACTIVIDAD 10: IDENTIFICACIÓN DE SITUACIÓN SOCIAMBIENTAL

El profesor proyectará los siguientes links:

Viajando por los humedales (Bogotá): <https://youtu.be/CP1GRnRGJYk>

La importancia de los humedales: https://youtu.be/K5amJ-Z_IYE

A partir de los videos los estudiantes recolectarán la información importante el cual pondrán en el tablero y a partir de ello llegarán a posibles estrategias para el cuidado del humedal.

ACTIVIDAD 11: ARTEFACTO PURIFICADOR DE AGUA

Tesistas	Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez
Directora	Diana Catalina Carrión Pérez
Universidad Pedagógica Nacional. Docentes en formación Licenciatura en Química. Facultad de Ciencia y Tecnología	
2022-1	

DISEÑO CURRICULAR DESDE EL ENFOQUE CTSA PARA LA SENSIBILIZACIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN DE BICICLETA PURIFICADORA DE AGUA

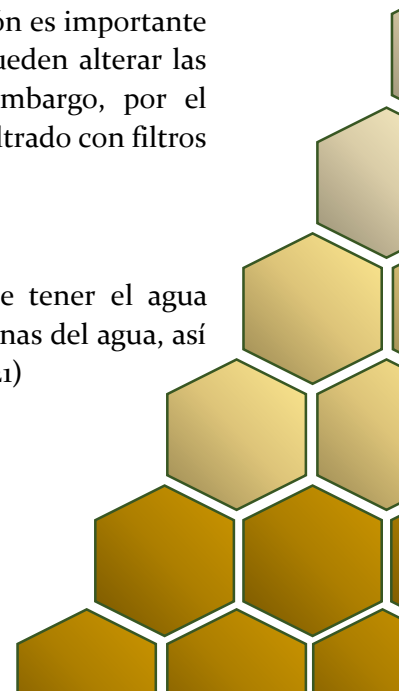
FILTRACIÓN DEL AGUA

¿Por qué filtrar el agua?

La filtración del agua es un procedimiento en que ayuda a este líquido a través de un sistema diseñados la eliminación de sólidos disueltos y agentes contaminantes. La filtración es importante puesto a que permite la eliminación y la reducción de diferentes agentes que pueden alterar las características vitales del líquido. Existen diversos tipos de filtración, sin embargo, por el procedimiento que se llevará a cabo en esta actividad es pertinente enfocar en el filtrado con filtros de carbón el cual consiste en la siguiente manera:

FILTRADO CON FILTROS DE CARBÓN:

Este método se encarga de la eliminación del mal sabor y olor el cual puede tener el agua dependiendo del cuerpo en donde se encuentre. Esto pasa porque elimina las toxinas del agua, así como también minerales perjudiciales como el plomo y el mercurio (Postedin, 2021)



Materiales y reactivos

MATERIALES	REACTIVOS
Bicicleta	Carbón activado
Tres mangueras	Grava o piedras grandes
Polea	Grava fina
Frasco de plástico con tapa	Arena gruesa
2 baldes o recipientes	Arena fina
Soporte de bicicleta	
Algodón	

Procedimiento

1. Construir el filtro con carbón activado de la siguiente manera

FILTRO CARBON ACTIVADO:

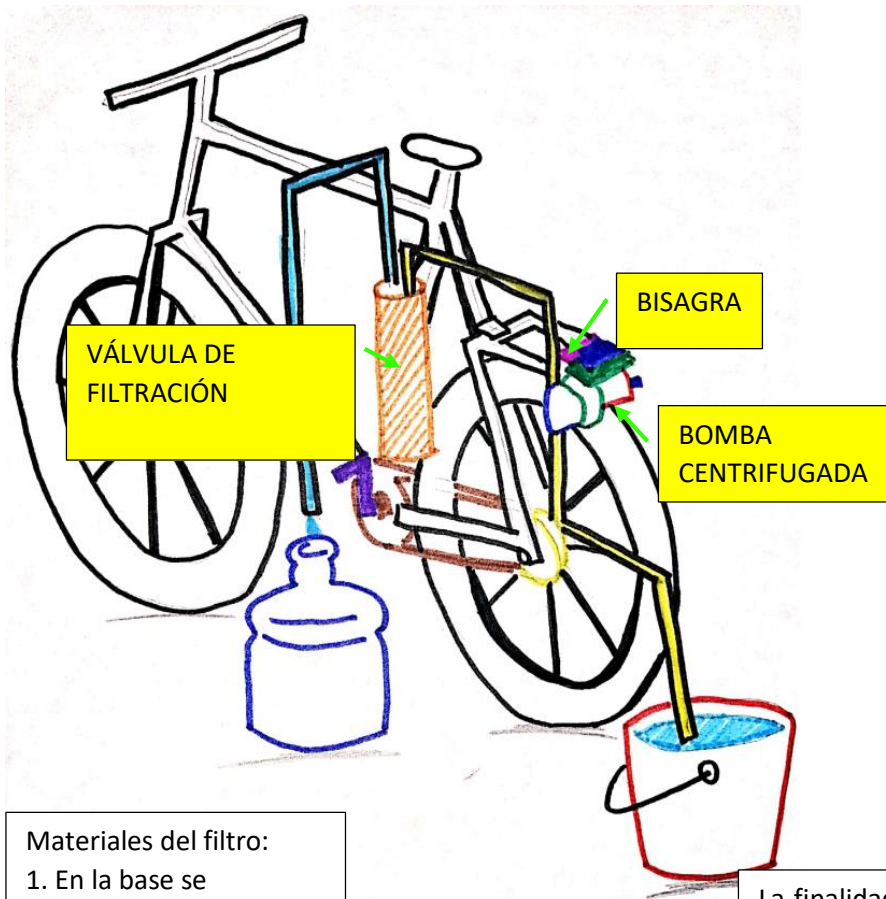
1. Cortar un agujero en la medida de la manguera en la tapa y en la base de frasco de plástico
2. Introducir algodón en la base del frasco
3. Insertar piedras grandes o grava triturada
4. Insertar grava fina sobre la grava triturada o las piedras grandes
5. Agregar la arena gruesa
6. Finalmente introducir la arena fina

Nota: Evidenciar la diferencia de capas

2. Ubicar la bicicleta en un lugar cómodo para la construcción del mecanismo
3. Bomba centrífuga o bomba rotodinámica
4. Ubicar la bomba centrífuga en la parte trasera de la bicicleta ajustándola con una bisagra con el fin de que sea removible del vehículo
5. Conectar las mangueras en la bomba centrífuga
6. Ubicar el filtro a un costado del marco de la bicicleta
7. Conectar una manguera al filtro para que fluya por ahí fluya el agua descontaminada.

FUNCIONAMIENTO DEL ARTEFACTO

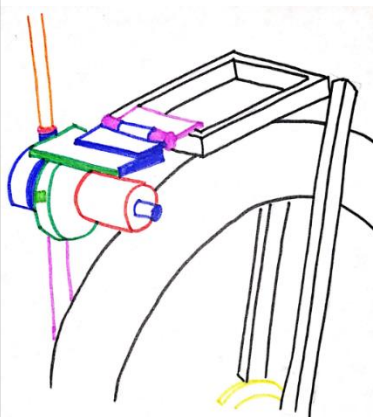
Se requiere una bomba centrífuga para conectar la llanta trasera usando la potencia del pedal manual para girar la bomba y que de esta manera el agua sea succionada por la potencia que ejerce la bomba rotodinámica; el agua del tanque trasero será succionado y se llevarán a la unidad de filtración a través de mangueras que estarán conectadas de la bomba centrífuga a la válvula de filtración. El agua se purificará y se almacenará en el tanque de agua limpia.



Materiales del filtro:

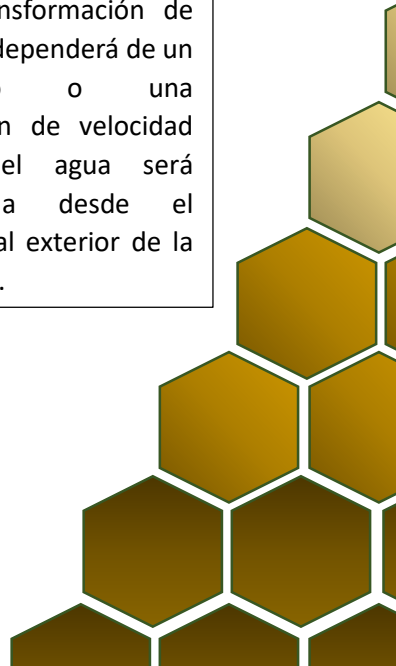
1. En la base se encuentra el algodón, esto con el fin de que las partículas contaminadas queden ahí.
2. Piedras grandes o la grava triturada.
3. Grava fina.
4. Arena gruesa.
5. Arena fina.

La finalidad del filtro es que pase por diversas capas para que los contaminantes presentes se disminuyan al paso de esos niveles.

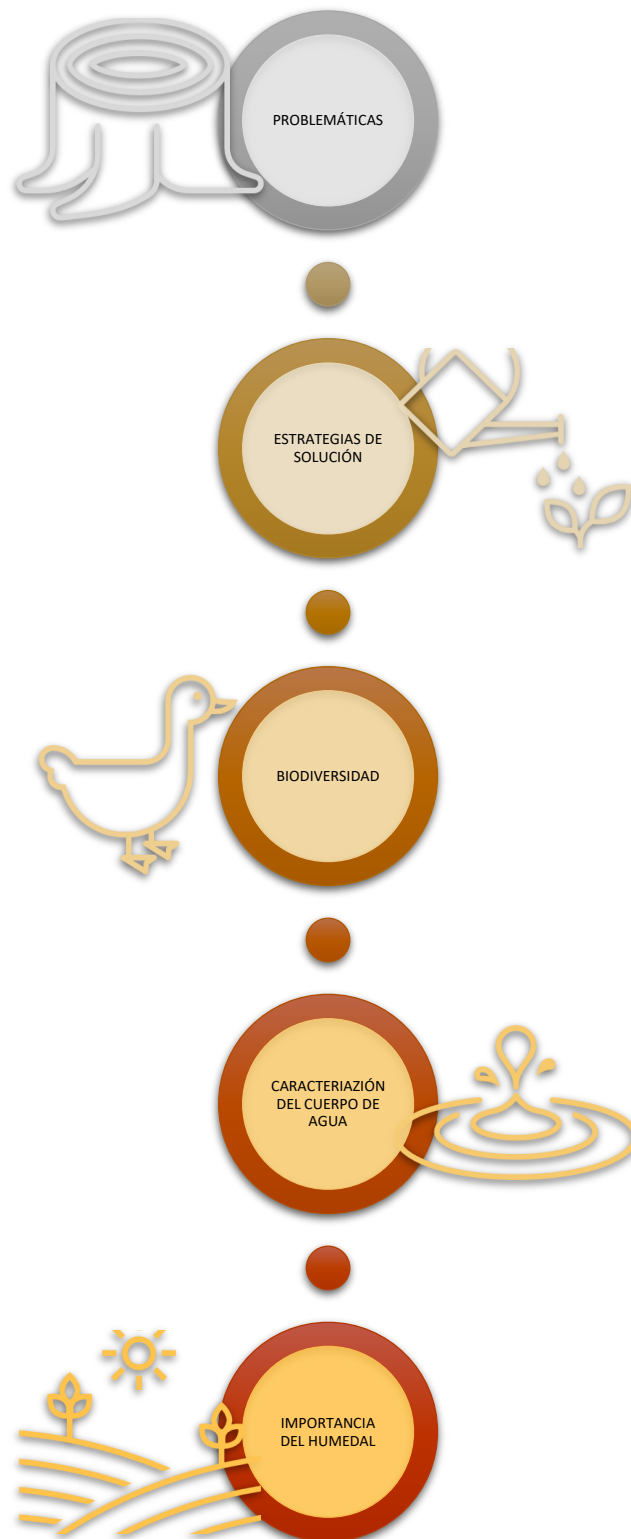


La finalidad de la bomba centrífuga es que conducida de una manguera sea capaz de succionar el fluido que provoca la energía mecánica al pedalear la bicicleta.

Esta transformación de energía dependerá de un aumento o una reducción de velocidad donde el agua será impulsada desde el interior al exterior de la máquina.



ACTIVIDAD 12: TEMAS PARA TRABAJAR POR PAREJAS PARA EL VIDEO



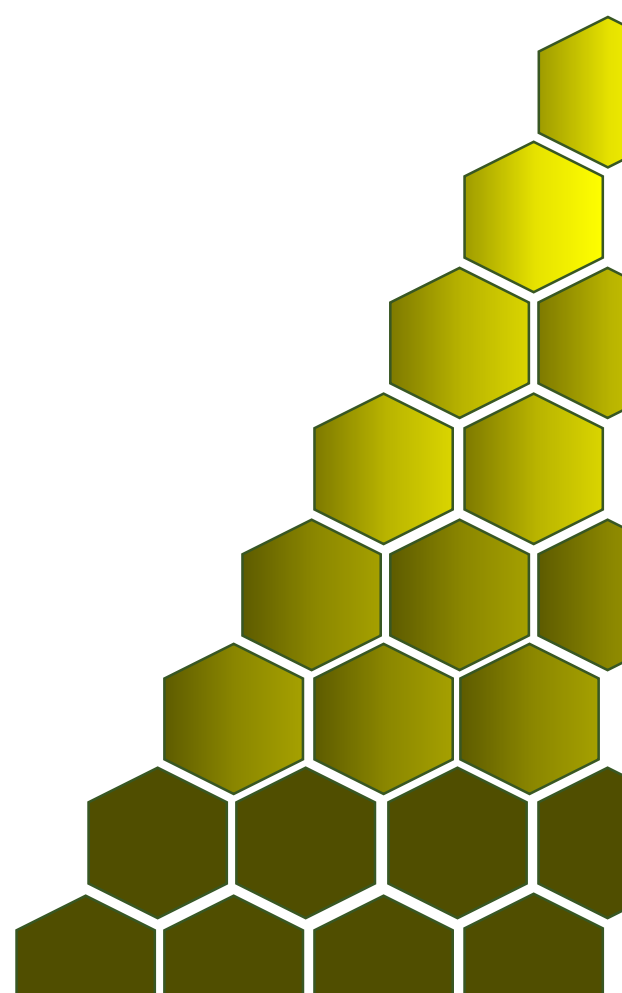
Bibliografía

- Abarca, F. J. (2007). Técnicas para evaluación y monitoreo del estado de los humedales y otros ecosistemas acuáticos. Perspectivas sobre Conservación de Ecosistemas Acuáticos en México. Sánchez, O (Ed). Instituto Nacional de Ecología. 125-126 pp
- Acueducto. (2020). *Acueducto alcantarillado de Bogotá* . Obtenido de https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/recurso-hidrico/humedales/lut/p/z0/fYzLCoJAFEB_xc2s71VE2pYE0aKyCPRu5KpDTo0zOo_o85M-oOU5HA4Q1ECG3-rBQVnDeuWGiraoSkw3mJ0wz0qsbpfd9XwvD_s0hyPQ_2A9qOey0BaotyBIT4B6ti6wNq79GRNa6QVGH9kpK5CnTq1SCnSyj87bZ
- Cooperativo. (2014). *Colegio Cooperativo San José de Peralta*. Obtenido de Departamento de ciencias Naturales: <https://www.webcolegios.com/file/51dd12.pdf>
- De la Lanza, E. G. (2013). Protocolo para el muestreo de calidad del agua en humedales y ríos endorreicos y exorreicos. [http:// reservas de agua. com/ blog/pdfs/WKDoZaMn5Ga.pdf](http://reservasdeagua.com/blog/pdfs/WKDoZaMn5Ga.pdf).
- DelPuente, J. (2016). *Tusimágenes* . Obtenido de <http://tusimagenesde.com/imagenes-de-caligramas/>
- Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito (2008). Temperatura Protocolo Curso de Higiene y Seguridad Industrial, Edición 2008-1. Facultad de ingeniería Laboratorio de producción. 5-6.
- García Martínez , Á., Hernández Barbosa, R., & Abella Peña, L. (agosto de 2018). Diseño del trabajo de aula: un proceso fundamental hacia la profesionalización de la acción docente. *Revista científica* 33 (3), 316-331. Obtenido de <https://doi.org/10.14483/23448350.12623>
- Karina, A., Guillen De Barrett, Z., & De Apoyo, D. (n.d.). *Traducción al español por*. <https://www.eird.org/pr14/cd/documentos/espanol/Publicacionesrelevantes/Recuperacion/5-Med-Ambiente.pdf>
- Martínez Pérez, L. F., Peñal, D. C., & Villamil, Y. M. (2007). RELACIONES CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y AMBIENTE A PARTIR DE CASOS SIMULADOS: UNA EXPERIENCIA EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA. *Ciência & Ensino* (1), 1-16.
- Murillo Durán , M. C., & Tirado Santamaría, E. (2020). Enfoque Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente CTSA como estrategia para el aprendizaje de la química en estudiantes de secundaria. *Cultura, Educación y Sociedad* (11) 1, 270-284.
- Postedin. (2021). *Rentokil initial blog* . Obtenido de ¿Por qué se usa la filtración del agua?: <https://www.rentokil-initial.cl/blog/filtracion-del-agua/#:~:text=La%20filtraci%C3%B3n%20del%20agua%20es,s%C3%B3lidos%20disueltos%20y%20agentes%20contaminantes>

PÚBLICA, E. S. (s.f.). *PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL*. Obtenido de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjn36S35_D2AhUNQzABHfQfAJ4QFnoECAwQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.esap.edu.co%2Fportal%2Findex.php%2FDescargas%2F125%2F2016%2F1952%2F4-programa-de-cultura-ambiental.pdf&usg=

Puentes, A. (25 de noviembre de 2019). El humedal que casi agoniza bajo las urbanizaciones. *El Tiempo*.

Vertiminetos tiñen de negro y amarillo al humedal El Burro. (24 de mayo de 2020). *REVISTA SEMANA*.



Anexo 3. DIARIO DE CAMPO.



DIARIO DE CAMPO

Unidad Didáctica para la sensibilización en el humedal El Burro

ERIKA LORENA ACOSTA CASTRO Y KAREN DAYANA QUINTANA RAMÍREZ



A continuación, se hará un diario de campo, donde se explicará paso a paso las intervenciones realizadas en el colegio Gabriel Betancourt Mejía, sede A, con estudiantes del curso 1003. Todo esto gracias a la prueba piloto de la Unidad Didáctica sobre la sensibilización en el humedal El Burro. Como se mencionó con anterioridad al ser una prueba piloto no se implementó en su totalidad, pero se llegó a un alcance del 80% aproximadamente.

SESIÓN UNO – PARTE UNO

NOMBRE DE LA MATERIA: Química

NOMBRE DEL TRABAJO: Diseño curricular desde el enfoque CTSA para la sensibilización de la situación ambiental en el humedal El Burro.

UNIDAD: Unidad Didáctica para la sensibilización en el humedal El Burro

TEMA: prueba diagnóstica

TIEMPO DE LA CLASE: 40 min

FECHA: 16 de marzo

PROFESORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez

OBJETIVO: conocer la percepción que tiene el estudiante frente a la situación que se evidencia en el humedal El Burro

CONTENIDO A ABORDAR	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	EXPERIENCIA EN LA INTERVENCIÓN
Prueba diagnóstica	De manera individual se le entregó a cada estudiante una prueba tipo Likert, para conocer qué tanto sabían del humedal El Burro.	Medir reacciones y actitudes y comportamientos que tiene el estudiante en la sensibilización ambiental con el humedal El Burro	Hoja con el formato de la prueba	Intervención	Se realizó la presentación del proyecto, se veía que los estudiantes tenían interés y curiosidad. Al momento de realizar la prueba ellos tenían mucha disposición para colaborar. Los estudiantes realizaban preguntas si no entendían y pudimos observar que la mayoría no sabía qué significaba la palabra contexto. A lo cual se les hizo una pequeña explicación, superficial, para no afectar tanto los resultados de la prueba.



SESIÓN UNO – PARTE DOS

NOMBRE DE LA MATERIA: Química

NOMBRE DEL TRABAJO: Diseño curricular desde el enfoque CTSA para la sensibilización de la situación ambiental en el humedal El Burro.

UNIDAD: Unidad Didáctica para la sensibilización en el humedal El Burro

TEMA: situación problema

TIEMPO DE LA CLASE: 40 min

FECHA: 16 de marzo

PROFESORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez

OBJETIVO: Promover en los estudiantes pensamiento crítico y argumentativo a partir de un caso simulado que permita analizar el humedal en diferentes situaciones.

CONTENIDO A ABORDAR	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	EXPERIENCIA EN LA INTERVENCIÓN
Situación problema	De manera grupal se entregó la situación problema, donde debían leerla y discutir sobre ello, para luego responder unas preguntas.	Medir la capacidad que tienen los estudiantes para comprender situaciones ambientales y a partir de ello intentar plantear posibles estrategias.	Hoja con la situación problema	Calidad de análisis	Una vez entregada la prueba diagnóstica, se dieron indicaciones para la segunda parte. Al momento de realizar los grupos los estudiantes, preguntaban si la discusión era sobre el humedal El Burro o la situación planteada. Se le vio mucha motivación a la hora de hacer el eslogan, ya que dejaron fluir su creatividad.



SESIÓN DOS

NOMBRE DE LA MATERIA: Química

NOMBRE DEL TRABAJO: Diseño curricular desde el enfoque CTSA para la sensibilización de la situación ambiental en el humedal El Burro.

UNIDAD: Unidad Didáctica para la sensibilización en el humedal El Burro

OBJETIVO: Promover la construcción de conceptos científicos desde una intervención activa teniendo en cuenta las ideas existentes en los estudiantes.

TEMA: intervención de conceptos fisicoquímicos

TIEMPO DE LA CLASE: 120 min

FECHA: 16 de marzo

PROFESORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez

CONTENIDO A ABORDAR	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	EXPERIENCIA EN LA INTERVENCIÓN
<ol style="list-style-type: none">1. Ciclo del agua2. Composición del agua3. Contexto del humedal4. Características fisicoquímicas del agua:<ol style="list-style-type: none">4.1 Temperatura4.2 Color4.3 Sabor y olor4.4 Compuestos inorgánicos4.5 Compuestos orgánicos4.6 Turbidez4.7 Conductividad4.8 Potencial de hidrógeno<ol style="list-style-type: none">4.8.1 Valor de pH4.8.2 Determinación de pH	Se realizó la intervención de conceptos fisicoquímicos, en la cual se hacían preguntas de temas vistos anteriormente en clase de química. Haciendo énfasis en el contexto del humedal y la situación de este.	Medir la capacidad del estudiante para comprender los temas de intervención, relacionándolos.	<ul style="list-style-type: none">• Ayudas audiovisuales• Tablero	Resolución de preguntas	A la hora de hacer preguntas sobre conocimientos previos podíamos observar cómo los estudiantes tenían motivación, así no respondieran de la manera correcta. Durante la intervención pudimos evidenciar que el estudiante con discapacidad visual era quien más estaba interesado, con gran escucha activa y participaba de manera atenta y gran parte de sus respuestas eran acertadas. También se pudo ver como los estudiantes realizaban preguntas para una mejor comprensión.



SESIÓN TRES – PARTE UNO

NOMBRE DE LA MATERIA: Química

NOMBRE DEL TRABAJO: Diseño curricular desde el enfoque CTSA para la sensibilización de la situación ambiental en el humedal El Burro.

UNIDAD: Unidad Didáctica para la sensibilización en el humedal El Burro

OBJETIVO: conocer la situación ambiental que presenta el humedal El Burro a partir de lecturas informativas

TEMA: lectura de noticias

TIEMPO DE LA CLASE: 20 min

FECHA: 6 de abril

PROFESORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez

CONTENIDO A ABORDAR	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	EXPERIENCIA EN LA INTERVENCIÓN
Lectura de noticias	Se divide el grupo en dos, a cada uno se le da una noticia, una mencionando que la EAAB interviene en el humedal y otra donde menciona lo mal que estaba el humedal. Después de las lecturas, realizarán toma de ideas principales.	Como el estudiante puede comprender la lectura y a través de ella logra captar lo más importante.	Noticias	Comprensión lectora	Al ser grupos tan grandes la atención se dispersaba demasiado, por lo tanto, se llegó a pedir apuntes de manera individual, para garantizar una retención un poco más satisfactoria.



SESIÓN TRES – PARTE DOS

NOMBRE DE LA MATERIA: Química

NOMBRE DEL TRABAJO: Diseño curricular desde el enfoque CTSA para la sensibilización de la situación ambiental en el humedal El Burro.

UNIDAD: Unidad Didáctica para la sensibilización en el humedal El Burro

OBJETIVO: identificar la situación del humedal gracias a lecturas informativas.

TEMA: socialización acerca de las noticias

TIEMPO DE LA CLASE: 30 min

FECHA: 6 de abril

PROFESORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez

CONTENIDO A ABORDAR	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	EXPERIENCIA EN LA INTERVENCIÓN
Ubicación del humedal Posible diagnóstico de la situación del humedal	Después de haber dividido el grupo en dos, por grupo pasaron tres representantes para comentar entre ellos las ideas principales de cada noticia.	La capacidad de los estudiantes grupalmente para destacar ideas sobre las lecturas.	Hojas	Análisis de situaciones	Durante la socialización de las noticias, se pudo ver que los estudiantes manejaban de manera asertiva los conceptos científicos e informativos. Además, los compañeros aportaban cuando los representantes no tenían más para comentar.



SESIÓN CUATRO

NOMBRE DE LA MATERIA: Química

NOMBRE DEL TRABAJO: Diseño curricular desde el enfoque CTSA para la sensibilización de la situación ambiental en el humedal El Burro.

UNIDAD: Unidad Didáctica para la sensibilización en el humedal El Burro

OBJETIVO: promover pensamiento crítico y argumentativo en los estudiantes a partir de un juego de roles frente a cada una de las identidades que intervienen en el humedal.

TEMA: juego de roles

TIEMPO DE LA CLASE: 50 min

FECHA: 6 de abril

PROFESORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez

CONTENIDO A ABORDAR	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	EXPERIENCIA EN LA INTERVENCIÓN
Situación ambiental	Después de realizar la lectura y la socialización; se le pide a cada estudiante que se enumere del uno al cuatro y así formar cuatro grupos de diez estudiantes cada uno, después a cada uno se le entrega su respectivo rol, leyeron lo que tienen que hacer para luego empezar el debate de quién interviene en el humedal, después del debate salen representantes, los cuales llegarán a un común acuerdo de qué hacer para el humedal.	Medir la capacidad de los estudiantes para ponerse en su punto de vista dependiendo del rol y a partir de ello, buscar soluciones en conjunto con sus compañeros.	Papel	Toma de decisiones y resolución de problemas.	A la hora de separar a los estudiantes en cuatro grupos, pudimos observar cómo cada grupo estaba realmente enérgico para "intervenir en el humedal" (en este caso una de las profesoras se hacía pasar por el humedal, haciendo preguntas). El debate se extendió porque siempre tenían más ideas para su rol, hasta el punto de que tocó reunir a 2 representantes por grupo para llegar a un común acuerdo.



SESIÓN CINCO

NOMBRE DE LA MATERIA: Química

NOMBRE DEL TRABAJO: Diseño curricular desde el enfoque CTSA para la sensibilización de la situación ambiental en el humedal El Burro.

UNIDAD: Unidad Didáctica para la sensibilización en el humedal El Burro

TEMA: identificación de la problemática socio ambiental.

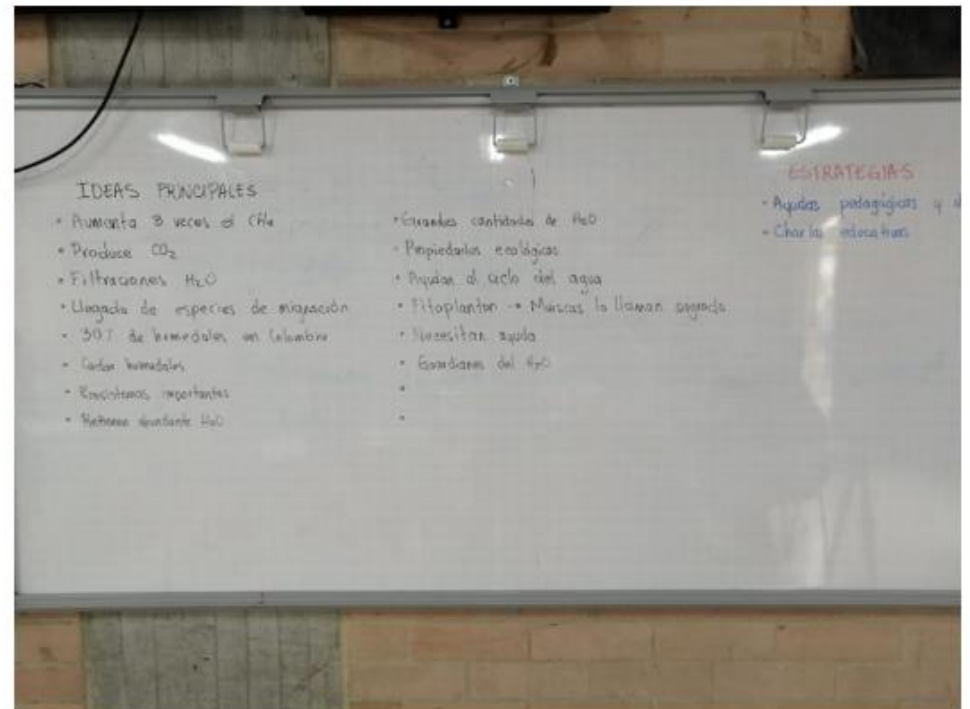
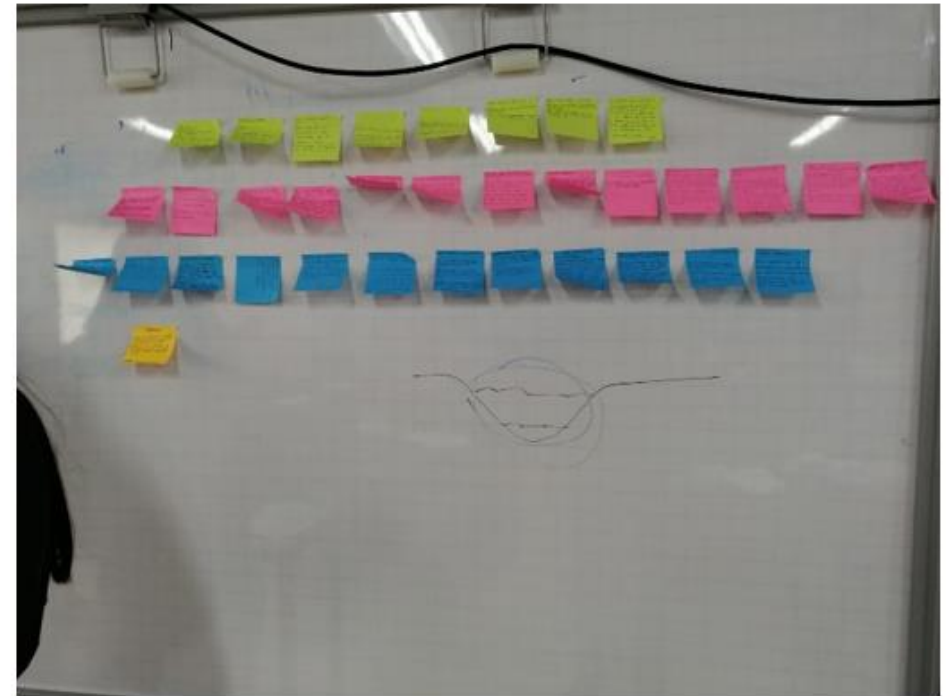
TIEMPO DE LA CLASE: 80 min

FECHA: 8 de abril

PROFESORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez

OBJETIVO: Reconocer de manera general la definición, función, importancia, situaciones y problemáticas que presentan el humedal

CONTENIDO A ABORDAR	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	EXPERIENCIA EN LA INTERVENCIÓN
Posibles situaciones en los humedales Importancia de los humedales	Se les proyectó a los estudiantes dos videos, sobre la importancia de los humedales en Bogotá, ellos tomaron apuntes y a partir de ello, en un <u>post-it</u> pondrán su idea principal, para luego llegar al punto de plantear estrategias.	Como el estudiante puede a partir de la identificación de las situaciones ambientales, plantear estrategias para el cuidado del humedal El Burro.	<ul style="list-style-type: none">• Tablero• Hojas• Videos: https://youtu.be/CP1GRnRGJYk https://youtu.be/K5amJ-Z_IYE	Resolución de problemas	Cada vez más se nota el interés de los estudiantes en cada sesión, ya que se puede observar la disposición para participar y plantear tanto ideas claves como estrategias de mejoramiento para lograr una sensibilización ambiental. Los videos fue un material clave para el aporte del contexto en el que se muestran situaciones positivas y/o negativas presentes en los humedales.



SESIÓN SEIS

NOMBRE DE LA MATERIA: Química

NOMBRE DEL TRABAJO: Diseño curricular desde el enfoque CTSA para la sensibilización de la situación ambiental en el humedal El Burro.

UNIDAD: Unidad Didáctica para la sensibilización en el humedal El Burro

TEMA: Construcción terrario

TIEMPO DE LA CLASE: actividad para la casa

FECHA: 8 de abril

PROFESORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez

OBJETIVO: promover la apropiación, prevención y cuidado hacia el medio ambiente, para acercar a los estudiantes al proceso de sensibilización ambiental, mediante la construcción de un terrario.

CONTENIDO A ABORDAR	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	EXPERIENCIA EN LA INTERVENCIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Ciclo del agua• Reproducción de especies• Temperatura• Humedad• Cuidado ambiental	Se le comentó a los estudiantes que para la semana santa harían una construcción del terrario por grupo de cuatro personas, donde se reunirían de manera virtual mediante plataformas de comunicación, realizando análisis durante cinco días de lo que observaban en el terrario.	Se buscó que los estudiantes tuvieran responsabilidad ambiental a la hora del cuidado y manejo del terrario, comentando e informando a sus compañeros de las novedades día tras día.	<ul style="list-style-type: none">• Plataforma (<u>meet</u>, <u>teams</u>)	Calidad de análisis y observación.	Los estudiantes realizaron los videos, los cuales después fueron subidos a YouTube, donde conversaban con sus compañeros acerca de los cambios que observaban.

SESIÓN SIETE

NOMBRE DE LA MATERIA: Química

NOMBRE DEL TRABAJO: Diseño curricular desde el enfoque CTSA para la sensibilización de la situación ambiental en el humedal El Burro.

UNIDAD: Unidad Didáctica para la sensibilización en el humedal El Burro

TEMA: actividad final

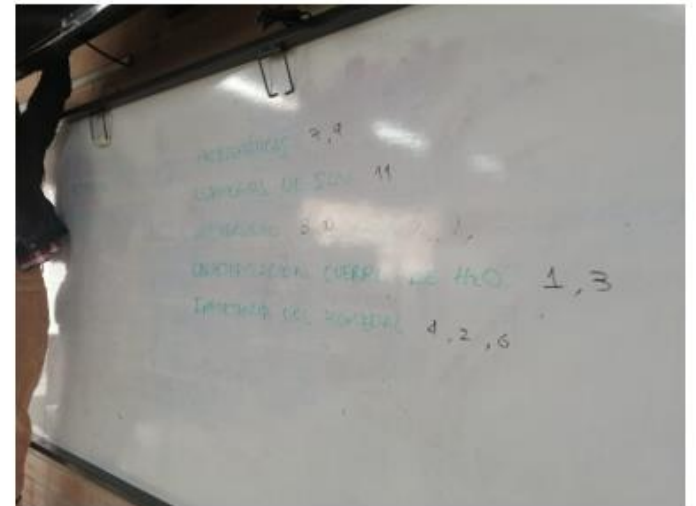
TIEMPO DE LA CLASE: 30 min

FECHA: 22 de abril

PROFESORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez

OBJETIVO: determinar la percepción y el avance que desarrollaron los estudiantes frente al humedal El Burro, para identificar la sensibilización ambiental mediante las actividades que se implementaron.

CONTENIDO A ABORDAR	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	EXPERIENCIA EN LA INTERVENCIÓN
<ul style="list-style-type: none">• Ubicación del humedal• Situación ambiental del humedal.• Relación de las situaciones con conceptos científicos.• Posibles soluciones a las situaciones ambientales.	A partir de las intervenciones realizadas, se le asignó a cada grupo uno de los temas específicos sobre el humedal El Burro, donde realizaron un video mostrando su avance y como ayudaron al medio ambiente.	Cómo cambió la visión de los estudiantes frente a las diferentes situaciones ambientales que presenta el humedal El Burro y cómo siendo ciudadanos ejemplares se podría ayudar a su preservación y cuidado.	<ul style="list-style-type: none">• Plataforma (YouTube)	Identificación de las situaciones y a partir de ello hacer uso de su lenguaje científico.	En conmemoración del día de la tierra, las investigadoras decidieron dar un detalle para cada estudiante, en este caso eran semillas de cilantro con su respectiva matera y tierra, para que ellos la sembraran. La finalidad de esta actividad era lograr que los estudiantes consideren importante el día de la tierra. Igualmente, se les pidió a algunos estudiantes que sembraran sus semillas, para tener un acercamiento con la naturaleza. Para la repartición de los temas, los grupos escogieron una temática y se les comentó que los videos serían enviados al correo para que cada uno pudiera trabajar en el guion del video y así mismo grabarlo.



SESIÓN OCHO

NOMBRE DE LA MATERIA: Química

NOMBRE DEL TRABAJO: Diseño curricular desde el enfoque CTSA para la sensibilización de la situación ambiental en el humedal El Burro.

UNIDAD: Unidad Didáctica para la sensibilización en el humedal El Burro

TEMA: laboratorio de conceptos fisicoquímicos.

TIEMPO DE LA CLASE: 60 min

FECHA: 4 de mayo

PROFESORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramírez

OBJETIVO: Desarrollar en el estudiante habilidades experimentales y analíticas, para mejorar su interacción con la ciencia, mediante prácticas de laboratorio en relación con su contexto.

CONTENIDO A ABORDAR	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	RECURSOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	EXPERIENCIA EN LA INTERVENCIÓN
1. Acidez 2. Basicidad 3. Manejo de material 4. Escala de pH 5. Conductividad 6. Temperatura ambiente 7. Temperatura del agua	A partir de la recolección de la muestra <i>insitu</i> por las investigadoras, los estudiantes analizarán en el laboratorio de clases, algunos conceptos fisicoquímicos, como lo son pH, conductividad y temperatura.	Como el estudiante, se apropia de la práctica de laboratorio, mostrando un buen manejo de material y utilización de conceptos fisicoquímicos para explicar los fenómenos vistos en la práctica.	<ul style="list-style-type: none">• Laboratorio• Materiales de laboratorio• Implementos de bioseguridad• Tablero	Uso pertinente de los implementos y recopilación de datos adecuados para la práctica.	



DETERMINACIÓN DE pH MEDIANTE USO DE INDICADORES

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA COLEGIO Gabriel Botero de Mejía
 CURSO 10.03 FECHA 04/03/22
 MESA 6.8 INVESTIGADORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramirez
 INTEGRANTES: Sebastian Acamp, Paula Galambó, Santiago Chumbe, Santiago Cosma, Laura Sosa, Yisela Trilleras, Jaidier Yanez

ESCALA DE pH
 Tabla de pH

Acido Neutro Básico

Tomado de indicaciones con:

ESTACIÓN ASIGNADA	Hora de la toma de la muestra	HORA a analizar con potenciómetro	TEMPERATURA		pH	Conductividad (µs/cm.)	COLOR	OLOR
			Ambiente	Agua				
3	8:10		13 ^{oC}	19 ^{oC}	7		Turbia	oloroso
4	8:13		13 ^{oC}	19 ^{oC}	4		Agua Oscura	oloroso
5	8:14		13 ^{oC}	18 ^{oC}	5		Turbia	oloroso
6	8:16		13 ^{oC}	19 ^{oC}	5		Agua Oscura	oloroso

OBSERVACIONES GENERALES:

PRÁCTICA DE pH POR ELECTROMETRIA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA COLEGIO 6.9.4
 CURSO 10.03 FECHA 04/03/22
 MESA 6.8 INVESTIGADORAS: Erika Lorena Acosta Castro y Karen Dayana Quintana Ramirez
 INTEGRANTES: Santiago Cosma, Paula Galambó, Yisela Trilleras, Sebastian Acamp, Jaidier Yanez, Santiago Chumbe y Laura Sosa

ESTACIÓN ASIGNADA	Hora de la toma de la muestra	HORA a analizar con potenciómetro	TEMPERATURA		pH (U. de pH)	Conductividad (µs/cm.)	COLOR	OLOR
			Ambiente	Agua				
1	8:54 AM		13 ^{oC}	19 ^{oC}	7.05		trazamente	Nada
2	9:02 AM		12 ^{oC}	17 ^{oC}	7.03		Turbia	Nada

OBSERVACIONES GENERALES:

Grupo 1



Anexo 4. FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO 1A.

Tabla 17. Ficha técnica del instrumento 1A.

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO CURRICULAR DESDE EL ENFOQUE CTSA PARA LA SENSIBILIZACIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO
OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN	Proponer un diseño curricular con enfoque CTSA para lograr una sensibilización ambiental a los estudiantes del curso 1003 del IED Gabriel Betancourt Mejía sede A, mediante una Unidad Didáctica a partir de las situaciones ambientales del humedal El Burro.
UNIVERSO	Institución educativa Gabriel Betancourt Mejía ubicado en la localidad de Kennedy en la ciudad de Bogotá
PARTICIPANTES	Estudiantes de química de grado 10° de la institución educativa Gabriel Betancourt Mejía
MUESTREO	40 estudiantes del curso 1003 entre las edades de 14 y 16 años
OBJETO DE ESTUDIO DEL INSTRUMENTO	Conocer la percepción que tiene el estudiante frente a la situación que se evidencia en el humedal El Burro, para analizar su sensibilización ambiental, mediante diferentes actividades.
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN	Es un instrumento tipo Likert en cual presenta una fase cualitativa, en cuanto a la elaboración del contenido se basa en 17 preguntas donde se interpreta de: “Totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo” en donde el estudiante organiza y expresa su respuesta según la percepción y/o conocimiento que este tiene sobre el ecosistema. El instrumento fue adaptado de acuerdo con las necesidades de la población a estudiar teniendo en cuenta que en el curso se encuentra un estudiante que tiene discapacidad visual
CATEGORÍAS DE LAS PREGUNTAS Y EXPLICACIÓN	El análisis que se realiza es de acuerdo con las respuestas que se obtengan en la unidad de análisis, es decir, basándose en: <ul style="list-style-type: none"> • Contextos fisicoquímicos: El estudiante puede identificar aspectos químicos y físicos que se encuentran en el cuerpo de agua del humedal

	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento del contexto: El estudiante sabe de la presencia, ubicación e importancia del humedal • Identificación de la situación: El estudiante evidencia algún tipo de situación ambiental, ya sea positivo (que no afecte la estabilidad ambiental o negativo en el cual se ve afectado generando contaminación) • Resolución de problemas: El estudiante interpreta soluciones frente a las diversas situaciones que puede presenciado en el humedal (antes y después de la visita) <p>A partir de estos criterios es importante conocer qué tanto conocimiento tiene los estudiantes del colegio Gabriel Betancourt Mejía IED sobre el humedal, teniendo en cuenta las respuestas se analiza la solución que se le puede dar a las posibles situaciones que se evidencian y crear metodologías para sensibilizar la preservación y cuidado del ecosistema.</p>
ANÁLISIS DE DATOS	<p>Los resultados obtenidos en el presente instrumento se analizan de manera cualitativa una vez sistematizados y diagramados, esto para facilitar la recolección de los resultados e identificar el punto de vista que tienen los estudiantes frente al entorno en el que se encuentra el Humedal “El burro” así como el conocimiento científico para poder identificar y plantear algunas soluciones a diversas situaciones presentadas.</p>
FECHA DE CAMPO	Febrero-marzo 2022

Anexo 5. FICHA TÉCNICA INSTRUMENTO 1B.

Tabla 18. Ficha técnica instrumento 1B.

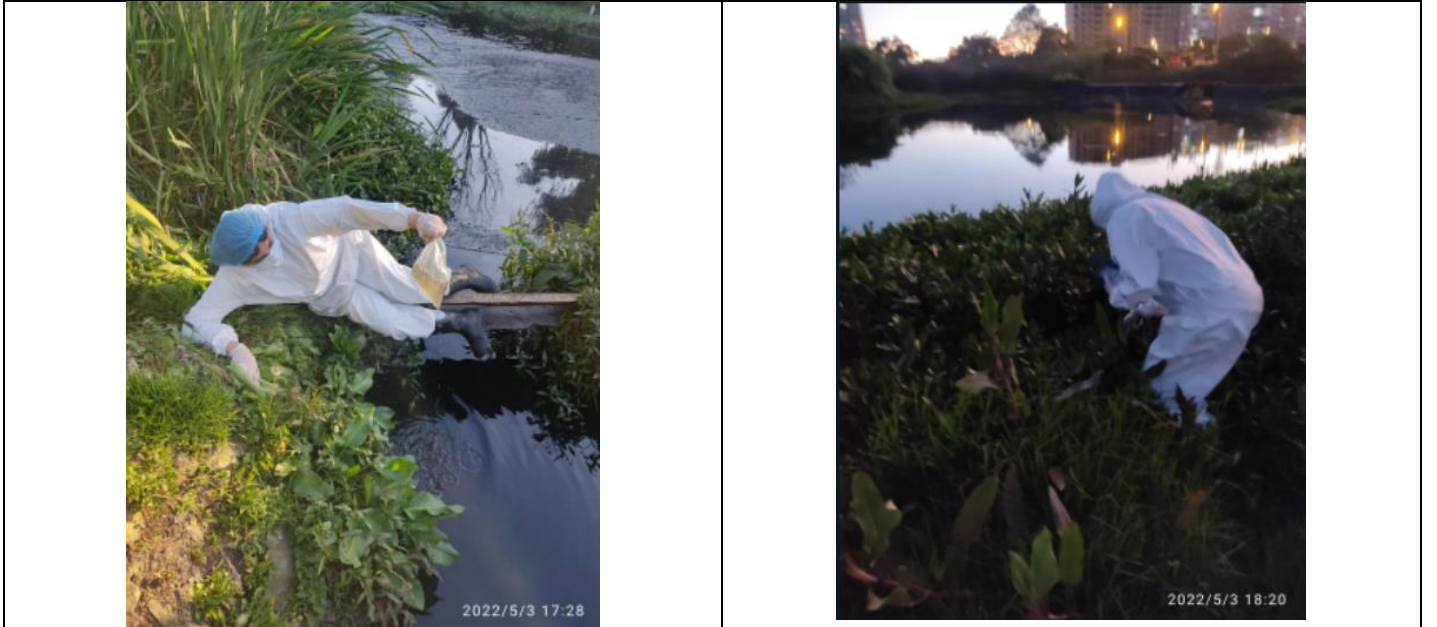
TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO CURRICULAR DESDE EL ENFOQUE CTSA PARA LA SENSIBILIZACIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO
OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN	Proponer un diseño curricular con enfoque CTSA para lograr una sensibilización ambiental a los estudiantes del curso 1003 del IED Gabriel Betancourt Mejía sede A, mediante una Unidad Didáctica a partir de las situaciones ambientales del humedal El Burro.
UNIVERSO	Institución educativa Gabriel Betancourt Mejía ubicado en la localidad de Kennedy en la ciudad de Bogotá
PARTICIPANTES	Estudiantes de química de grado 10° de la institución educativa Gabriel Betancourt Mejía
MUESTREO	40 estudiantes del curso 1003 entre las edades de 15 y 16 años
OBJETO DE ESTUDIO DEL INSTRUMENTO	Promover en los estudiantes pensamiento crítico y argumentativo, para analizar las situaciones del humedal, a partir de un caso simulado.
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN	Para este instrumento, se usó una situación problema, la cual será utilizada, para que los estudiantes logren determinar cuáles podrían ser las situaciones positivas y/o negativas presentes en el humedal El Burro.
CATEGORÍAS DE LAS PREGUNTAS Y EXPLICACIÓN	<p>El análisis que se realiza es de acuerdo con las respuestas que se obtengan en la matriz de análisis, es decir, basándose en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión e interpretación de la situación problema • Estrategias que puede plantear el estudiante abarcando las situaciones ambientales y sociales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento del contexto actual abarcando la situación problema analizada en la actividad y las posibles situaciones positivas y/o negativas que hay actualmente • Creatividad en la elaboración de un eslogan situando la preservación del humedal El Burro <p>A partir de estos criterios es importante conocer qué tanto conocimiento tiene los estudiantes del IED Gabriel Betancourt Mejía sobre el humedal, teniendo en cuenta las respuestas se analiza la solución que se le puede dar a las posibles situaciones que se evidencian y crear metodologías para sensibilizar la preservación y cuidado del ecosistema.</p>
ANÁLISIS DE DATOS	<p>Los resultados obtenidos en el presente instrumento se analizan de manera cualitativa a partir de la matriz de análisis, esto para facilitar e identificar el punto de vista que tienen los estudiantes frente a las situaciones presentes en su entorno.</p>
FECHA DE CAMPO	Febrero-marzo 2022

Anexo 6. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS EN EL HUMEDAL.

Tabla 19. Evidencia fotográfica toma de muestra y análisis en el cuerpo de agua del humedal El Burro.

Toma de muestra y análisis en seis zonas diferentes del cuerpo de agua	
Zona 1	Zona 2
	
Zona 3	Zona 4
	
Zona 5	Zona 6



Nota: la tabla demuestra una serie de fotos que se tomaron el día de la toma de muestra y análisis *insitu* en seis zonas diferentes del cuerpo de agua del humedal El Burro.