

**Propuesta pedagógica de sensibilización para grado quinto mediante
fortalecimiento de conocimientos en relaciones ecológicas de ecosistemas
dulceacuícolas.**

Trabajo Presentado para obtener el Título de Especialistas en Educación Ambiental

Fundación Universitaria Los Libertadores

Nadia Stephanie Hernández Núñez

Briddy Marixe Gutiérrez Muñoz

Directora

Ana Dolores Gómez Romero

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Especialización en Educación Ambiental

BOGOTÁ D.C. Diciembre de 2018

Tabla de contenido

Identificación del problema	9
Objetivos	12
Justificación	133
Marco referencial	166
Marco Teórico	22
Diseño Metodológico	31
Estrategia de Intervención	344
Conclusiones y Recomendaciones	43
Referencias	455
Anexos	48

Lista de Imágenes

Figura 1. Estrategias y Actividades	35
Figura 2. Cronograma de actividades	35

Lista de Tablas

Tabla 1. Características de la muestra de población	32
Tabla 2. Plan de Acción	36

Anexos

Anexo 1. Guía diagnóstica para identificar preconceptos	48
Anexo 2. Video para implementar el Cine foro	52
Anexo 3. Carrera de Observación	53
Anexo 4. Análisis de resultados de la Prueba Diagnóstica	55

Resumen

Esta es una propuesta de intervención disciplinar que busca diseñar una herramienta para la enseñanza de las relaciones ecológicas de los ecosistemas dulceacuícolas con respecto a la calidad de agua, orientado a una población de estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Distrital Brasília Usme y el Colegio El Carmen Teresiano de Bogotá, ubicadas en la localidad de Usme y Rafael Uribe Uribe de la ciudad de Bogotá respectivamente, para este fin se llevó a cabo el diagnóstico de conocimientos adquiridos por los niños asociados a relaciones ecológicas, calidad de agua y macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua. De acuerdo a los resultados que arrojó dicho diagnóstico se procedió a identificar las necesidades y estilos de aprendizaje predominantes en la población objeto, información que fue utilizada como principal insumo para el diseño del aula virtual con el objetivo que fuera mucho más asertiva y apropiada para los estudiantes. Con el desarrollo de este trabajo investigativo se llegó a la conclusión de que es de vital importancia incluir como parte fundamental de nuestro modelo pedagógico y metodología de enseñanza las TIC, ya que los estudiantes contemporáneos pierden el interés rápidamente y no interiorizan los conceptos debido a que con las nuevas tecnologías tienen un mayor y fácil acceso a la información y por tanto sus necesidades son aún más.

Palabras Clave: aula virtual, calidad de agua, macroinvertebrados, bioindicadores, ecosistemas dulceacuícolas.

Abstract

This is a disciplinary intervention proposal that seeks to design a tool for teaching the ecological relationships of freshwater ecosystems with respect to water quality, aimed at a population of fifth grade students of the district educational institution Brasilia usme and the school the Carmen Teresiano of Bogotá, located in Bogotá at usme and Rafael Uribe Uribe respectively, for this purpose was carried out the diagnosis of knowledge acquired by children associated with ecological relationships, water quality and macroinvertebrates as bioindicators of water quality. According to the results of this diagnosis, we proceeded to identify the needs and learning styles prevailing in the target population, information that was used as the main input for the design of the virtual classroom way more assertive and appropriate for the students. With the development of this research work, it was concluded that it is vital to include ICT as a fundamental part of our pedagogical model and teaching methodology, since contemporary students quickly lose interest and do not internalize the concepts because with the new technologies they have greater and easier access to information and therefore their needs are even more.

Keywords: Virtual classroom, water quality, macroinvertebrates, bioindicators, freshwater ecosystems

Identificación del problema

A nivel mundial la problemática de la calidad del agua en las fuentes hídricas dulces se ve reflejada en las dinámicas de las poblaciones, desplazamientos masivos y la falta de dignidad en la calidad de vida de diversas comunidades, a su vez es prescindible el cumplimiento de los acuerdos internacionales relacionados con el calentamiento global, mitigación de los gases de efecto invernadero, manejo inadecuado de los recursos naturales, proyectos que promuevan el uso de energías limpias y presupuesto de los países empoderados en la gestión ambiental efectiva mediante la prevención, mitigación y solución de las problemáticas ambientales, especialmente las que involucran el líquido vital y la protección de los Ecosistemas Dulceacuícolas.

Los recursos naturales en Colombia están orientados a la producción agrícola, crecimiento de las ciudades, productividad empresarial y a los hábitos de consumo de los ciudadanos, olvidándose del sentido limítrofe de los mismos, a ello se suma la falta de conocimiento frente a la racionalidad y sustentabilidad en la producción y prosperidad de la economía. Por ello, es imprescindible fomentar estrategias culturales, sociales, pedagógicas, políticas, económicas y sociales que favorezcan la educación ambiental en diferentes ámbitos, tomada de manera holística, participativa, crítica y propositiva que conlleve a la transformación de las realidades en las personas a nivel individual y colectivo.

De esta manera, se busca sensibilizar a la comunidad con base a la importancia del recurso hídrico y la conservación de la calidad del agua, asociando las relaciones ecológicas presentes en los ecosistemas acuáticos con la calidad de la misma; reconociendo el agua

como vital en la calidad de vida, la producción de materias primas y como eje fundamental de los contextos sociales, culturales, ecológicos, turísticos, ambientales, políticos y económicos, enmarcando principalmente el cuidado, preservación y conservación de los ecosistemas dulceacuícolas que favorezcan su existencia.

Por otra parte, desde el punto sistémico de la educación ambiental esta requiere de enfoques interdisciplinarios y trasdisciplinarios donde tengan cabida las distintas áreas del conocimiento, con sus diversos enfoques epistemológicos y pedagógicos, y sus respectivos métodos de investigación e intervención, con el fin de generar acciones concretas que contribuyan a mitigar el cambio climático, buscar la calidad ambiental y generar producciones limpias que permitan la sostenibilidad y sustentabilidad ambiental.

Estas acciones concretas deben estar enmarcadas en la población juvenil y la niñez, futuros ciudadanos responsables y con poder de decidir sobre los recursos, los cuales estarán a su disposición, así como la calidad que esperan aprovechar. Es así que los sistemas educativos de la educación formal deben enfatizar en la resolución de problemáticas que implican el deterioro ambiental y el uso de los recursos especialmente el recurso hídrico, ya que los estándares y derechos básicos del aprendizaje promueven la ciencia, la tecnología y la sociedad, competencias y contenidos mínimos en los planes de estudio, pero se debe priorizar en su despliegue y procesos de enseñanza y aprendizaje para generar cambios significativos. A su vez generar estrategias pedagógicas que permitan el diálogo de saberes de diversas ciencias que favorezcan la prevención y mitigación del impacto ambiental, una educación para el desarrollo sostenible, la consolidación de la

sustentabilidad y la promoción de la calidad de vida de todos los ciudadanos dentro de las estrategias de desarrollo del país.

En la era digital que estamos inmersos, es indispensable incluir las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la vida escolar, la interactividad y la innovación pedagógica con el fin de sensibilizar, fortalecer la conciencia ambiental, fomentar la responsabilidad social y generar hábitos de consumo sostenibles en los estudiantes de Grado Quinto del I. E. D. Brasilia Usme y el Colegio El Carmen Teresiano de Bogotá. Para dar solución surge la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo cualificar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los Estudiantes de Grado Quinto, que favorezca el cuidado del recurso hídrico a partir de la conservación de las relaciones ecológicas propias de los ecosistemas dulceacuícolas?

Este proyecto se desarrollará en dos Colegios uno Oficial Institución Educativa Distrital Brasilia Usme y uno privado Colegio El Carmen Teresiano de Bogotá. El primero se encuentra ubicado en la Localidad de Usme, con estudiantes desde los grados Kínder hasta Once, con jornadas de mañana y tarde, enfatiza la educación académica y su media especializada se encuentra orientada hacia gestión ambiental o tecnología en informática. El estandarte de la educación está basado en la cultura, paz y progreso como base de su formación integral. La mayoría de los padres que conforman la comunidad educativa son empleados informales, trabajadores de diversas empresas y con algunas necesidades socioeconómicas, formación académica incompleta o formación secundaria y media, técnicos y tecnólogos, en una minoría son profesionales o ejercen labores económicas independientes.

El Colegio El Carmen Teresiano de Bogotá es un Colegio privado, ubicado en el sur oriente de la ciudad, desde el grado Pre – Jardín a Octavo es mixto, el Colegio promueve una filosofía católica, ya que lo dirige y administra la Comunidad de Hermanas Carmelitas Teresas de San José, donde el Horizonte Institucional es “Construir y formar hombres y mujeres nuevos para una sociedad nueva”, basados en los Valores Institucionales, la fe cristiana y la formación integral. Su contexto cultural se basa en que la gran mayoría de los estudiantes cuentan con padres que poseen un buen nivel socioeconómico, así como su nivel académico es profesional o son empresarios independientes. Por otra parte, se logra percibir que hay familias tradicionalmente conformadas, como también otras conocidas actualmente como disfuncionales o reconstituidas, donde viven con uno de los padres naturales y con el nuevo compañero o compañera de los mismos, así como al cuidado de los abuelos, tíos u otros familiares.

Los estudiantes de Grado Quinto de las Instituciones Educativas oscilan entre los 9 y 12 años de edad, con intereses enfocados en los dispositivos tecnológicos, videojuegos, las redes sociales y los contextos sociales relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de acuerdo a sus comodidades socioeconómicas la mayoría goza de diferentes dispositivos tecnológicos que le permiten reconocer el mundo desde una mirada en línea y en ocasiones lejanos a la realidad circundante.

Objetivos

Sensibilizar a los estudiantes de Grado Quinto del I. E. D. Brasilia Usme y el Colegio El Carmen Teresiano de Bogotá, sobre la importancia de las relaciones ecológicas de los

ecosistemas dulceacuícolas con respecto a la calidad de agua, mediante el diseño de un aula virtual.

- Identificar el contexto del proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto de ecosistema acuático y su relación con la calidad del agua.
- Caracterizar a partir del contexto las temáticas y construir los contenidos necesarios para el diseño del aula virtual.
- Diseñar un aula virtual sobre las relaciones ecológicas de los ecosistemas acuáticos y su influencia en la calidad del agua.

Justificación

Colombia cuenta con una gran diversidad de condiciones geográficas, climáticas y de suelos, favorables e imprescindibles para la existencia de una variedad ecosistémica tanto terrestre como acuática, diversa en especies e interacciones entre sí, que a su vez cumple con servicios ambientales tales como la protección en caso de inundaciones y otros desastres naturales asociados, purificación del aire y mejoramiento de la calidad de agua, con los cuales la población se ve beneficiada.

A pesar de contar con esta riqueza, los pobladores de los diferentes territorios en su mayoría no son partícipes de los procesos de conservación y preservación de los ecosistemas y el medio ambiente en general, debido a que poseen un limitado conocimiento y conciencia respecto al componente ambiental, su mentalidad y prácticas se encuentran enfocadas a la extracción y producción; todo esto debido también a problemáticas de índole

social y cultural como la ausencia de oportunidades, baja calidad en la educación, barreras para el acceso a la información y falta de interés, situaciones y contextos que afectan a su vez la calidad del ambiente.

Este panorama se ve reflejado en la escenario actual de nuestro país, en Colombia el 46% de los ecosistemas se encuentran tipificados como en peligro crítico y en peligro, según el informe Lista Roja de Ecosistemas, desarrollado durante el periodo comprendido entre 2010 y 2017, producto de la investigación conjunta realizada por la Pontificia Universidad Javeriana y Conservación Internacional, con el apoyo del Instituto Von Humboldt, en donde de igual forma se concluye que: “Se puede estar subestimando el impacto real de la degradación de procesos ecológicos en el estado e integridad de los ecosistemas debido a la falta de conocimiento adecuado de estos”.

Es por esto que se hace necesario concientizar a la población acerca de este tema, explicando qué tipo de ecosistemas existen en Colombia, sus especies y demás términos concernientes, profundizando acerca de la relación que existe entre la calidad de recursos naturales tan importantes como el agua (elemento imprescindible para la vida) y la conservación de los ecosistemas acuáticos en su totalidad, teniendo en cuenta lo que encierra la palabra ecosistema, es decir no solo las especies presentes allí, sino las relaciones inter e intraespecíficas y aquellas que se dan con elementos de su entorno. Del mismo modo, explicando que existen especies bioindicadoras que pueden ser útiles a la hora de determinar el estado del ecosistema y la calidad del recurso.

Se debe ampliar el conocimiento de las comunidades en este tema, enfatizando en como la calidad del agua ha venido siendo desmejorada al romper las relaciones ecosistémicas mediante procesos de deforestación, alteración del cauce de los ríos, y vertimientos al agua de productos cosméticos y farmacéuticos, entre otras causas. Dándole total relevancia a los efectos negativos que pueden tener este tipo de actividades en las diferentes especies presentes en los ecosistemas acuáticos y sus relaciones ecológicas.

De acuerdo al contexto y las necesidades mencionadas, es preciso diseñar un aula virtual que le facilite a los docentes la sensibilización de los estudiantes, y ¿por qué no? de la comunidad educativa en general, acerca de la importancia que tienen las relaciones ecológicas en los ecosistemas acuáticos con la calidad del agua, a través del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), permitiendo así una mayor accesibilidad y despertando el interés de quien la utilice. Dicho proceso de acuerdo a la experiencia como docentes, se sugiere sea iniciado con niños de corta edad, como aquellos que se encuentran en el grado 5, momento en el cual son capaces de interiorizar la información, reflexionar y transmitirla. Para que de esta forma sea mucho más fácil cambiar hábitos de consumo, costumbres y se fortalezca el cuidado y la calidad del medio ambiente y consecutivamente la conservación de los recursos naturales para nuestro disfrute y el de generaciones futuras.

Marco referencial

Dentro de los antecedentes internacionales se establece una relevancia a (Silva, 2015) plantean: “un modelo para el diseño de entornos virtuales de aprendizaje centrados en las E-actividades. El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), especialmente los Learning Management Systems (LMS), posibilitan ampliar la docencia más allá de las fronteras físicas del aula y los LMS podrían posibilitar el diseño de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) innovadores, colocando al estudiante en el centro del proceso educativo”.(p. 650).

El diseño e implementación de un EVA orientado por actividades centrado en el alumno, ofrece una instancia para renovar las prácticas docentes, invita a reflexionar respecto de la forma de concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje y el rol que en este proceso juegan los estudiantes, los profesores, las tecnologías y los materiales. La incorporación de un EVA, no garantiza la innovación ni la mejora de la calidad de la enseñanza, es necesario modificar los modelos pedagógicos y que el estudiante sea el centro del proceso, lo que nos lleva a ubicar las E actividades en el eje central del diseño pedagógico e incorporar metodologías activas y aprovechar el conectivismo que nos ofrecen las herramientas TIC las cuales son las tecnologías de la información y comunicación. (Silva, 2015, p. 652)

Esta experiencia le aporta a nuestro trabajo la importancia de tener en cuenta para su desarrollo, que el estudiante debe ser el centro de la metodología, con nuestro proyecto

debemos buscar que a pesar de no ser un proceso presencial se mantenga el interés de la población objetivo mediante actividades dinámicas y no limitarse a subir una cartilla interactiva a una plataforma, subestimando la capacidad de cada uno de los estudiantes a pesar de la distancia. A su vez mediar en los procesos de sensibilización hacia la conservación y preservación del ambiente; mediante posturas críticas, articuladas y contextualizadas en aras de mitigar el calentamiento global, mantener y priorizar la calidad del recurso hídrico, la equidad en su distribución y la puesta en marcha en la formalización de hábitos y ruptura de paradigmas frente a la calidad y cantidad de agua potable en el mundo y especialmente en nuestro país.

Dentro de los antecedentes nacionales se definen los siguientes trabajos de grado, (Osorio, 2017) desarrolló: “una unidad didáctica interactiva para la enseñanza y aprendizaje de los ecosistemas colombianos en la Institución Educativa Labouré del municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda) con 151 estudiantes de grado sexto. Esta unidad didáctica se desarrolló usando la plataforma Moodle, realizando la medición del impacto como estrategia mediante la aplicación y análisis de un cuestionario pretest y postest”. (p. 4)

La estrategia logró mejorar en los estudiantes su capacidad para reconocer la relación entre los componentes del ecosistema y su importancia, fortalecer el concepto de adaptaciones de los seres vivos, mejorar el concepto de cadenas alimentarias y redes tróficas, reconocer el concepto de densidad poblacional y su variación como resultado de la modificación en los factores que la determinan, identificar algunas problemáticas

ambientales ocasionadas por la acción antrópica y los efectos de esta sobre el mismo ser humano. (Osorio, 2017, p. 10)

El trabajo realizado por estos autores nos permite evidenciar que el implementar este tipo de herramientas le permiten al estudiante fortalecer los conceptos, adquirir nuevo conocimiento y descubrir nuevas competencias y habilidades, lo que nos motiva a cumplir nuestro objetivo ya que en nuestro caso no solo enfocamos nuestro proyecto a la transmisión de conocimientos sino a la sensibilización de la población objetivo hacia un tema tan importante como lo es la calidad del agua y su directa relación con las interacciones propias de cada ecosistema.

(Saavedra, 2011): “Trabajó a partir de la exploración y la descripción, centrado en la implementación de un aula virtual, utilizando la plataforma Moodle, polarizando los métodos sincrónico y asincrónico de la enseñanza virtual, como un recurso para ayudar a los estudiantes de grado 11 de la I.E.D. José Asunción Silva en la comprensión y asimilación de conceptos químicos de manera contextualizada, apoyando conjuntamente su proceso de preparación para las pruebas ICFES – Saber”. (p. 18-19)

Este trabajo permitió evidenciar con base a la evaluación final y el porcentaje de participación de los alumnos basado en los datos aportados por la página, incentivó el uso de estas tecnologías como apoyo a su proceso de aprendizaje, pues permitió demostrar conceptos utilizando videos, presentaciones, guías y talleres, entre otras actividades para ilustrar los contenidos de manera interesante, interactiva, creativa y constructiva. Mostrando ser una buena herramienta para apoyar el proceso de formación de los

estudiantes, cumpliéndose los objetivos planteados al inicio de la investigación. (Saavedra, 2011, p. 18)

Como bien lo dice la conclusión de este trabajo, su principal aporte a nuestro proyecto es la ratificación de acuerdo a la experiencia vivida por su autor de la importancia de implementar nuevas metodologías de Enseñanza – Aprendizaje que involucren elementos de las TIC para así estar a la vanguardia de las necesidades de las nuevas generaciones de estudiantes, manteniendo su interés y facilitando su proceso de aprendizaje.

Para finalizar se determinaron los antecedentes del Repositorio Fundación Universitaria Los Libertadores, de acuerdo a lo consultado en la biblioteca, se encontraron tres casos de estudio con los cuales hay una estrecha relación con este proyecto de investigación, ya que los tres proponen el diseño e implementación de aulas virtuales como herramientas pedagógicas en para enseñar diferentes conceptos de distintas áreas es el caso de (Guerra Salcedo, Campos Martínez, & Palomino Palomino, 2017, p.405), quienes formulan: “un proyecto enfocado al diseño y elaboración de 5 aulas virtuales en la plataforma Moodle titulado “Aulas virtuales para el aprendizaje reflexivo de la biología”, fundamentadas en las deficiencias de aprendizaje por parte de los estudiantes de la carrera universitaria Licenciatura en Educación Biología- Química de la Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz en Cuba”.

Como resultado de este proyecto según las encuestas realizadas a estudiantes y el registro de experiencias hubo “un creciente interés y motivación por la asignatura, mayor

dominio de los contenidos, incremento del protagonismo estudiantil en la utilización de los entornos virtuales, asociado al desarrollo de habilidades para interactuar con estos medios, mejoras en la emisión de juicios, en la comunicación de sus ideas y puntos de vista”.

(Guerra Salcedo, Campos Martínez, & Palomino Palomino, 2017, p. 410).

Esta es una experiencia más que sirve como soporte a nuestro enfoque en el cual buscamos captar el interés a la población objetivo y de esta manera sensibilizarlos y que realmente se interioricen tanto los conceptos como las reflexiones. Los niños de hoy en día están bastante familiarizados con este tipo de herramientas y es por esto que su aprendizaje se les facilita aún más si se aplican estas metodologías, y este es un claro ejemplo que nos confirma nuestro interés por el diseño de esta aula virtual.

(Burbano Burbano, Luna Gueller, & Paya Ramos, 2015, p. 19) diseñaron e implementaron: “un aula virtual como herramienta de enseñanza - aprendizaje de números racionales en niños de grado séptimo de la Institución Educativa Instituto Técnico de Santander de Quilichao, en la cual incorporaron videos, juegos, evaluaciones didácticas, entre otras herramientas, enfocándose en un modelo constructivista.

Al finalizar la implementación concluyeron que la implementación de este proyecto incentivó el desarrollo de actividades creativas en los estudiantes y docentes; a su vez, permitió la autonomía y el autocontrol de los estudiantes en sus ritmos de aprendizaje y potenció el proceso de planificación de los docentes participantes en las distintas fases del proyecto. (Burbano Burbano, Luna Gueller, & Paya Ramos, 2015, p. 21)

Este antecedente nos permitió identificar una de las fortalezas de nuestro proyecto y es el fomento de un autoaprendizaje y autocontrol, así como de la disciplina, ya que al ser una herramienta que se puede utilizar desde cualquier lugar en el que se cuente con internet y un computador dependerá directamente del estudiante el avance en su proceso de aprendizaje llevando así a que el estudiante estudie por gusto y por tanto se responsabilice con gusto de su quehacer académico, dejando de verlo como una obligación.

(Calderón Cáceres, Orejuela Valoys, & Orejuela Valoys, 2015, p. 19) al igual que en el anterior caso: “diseñaron e implementaron un aula virtual, pero en esta ocasión fue planteada con el objetivo de mejorar la comprensión lectora en los estudiantes de grado quinto de la sede mixta en el municipio de San Pablo, Bolívar, a través de cinco talleres interactivos, utilizando la plataforma EDMODO”.

De acuerdo a su experiencia y los resultados obtenidos, los autores concluyeron que los estudiantes cambiaron su forma de ver la lectura, desarrollando su imaginación y creatividad, mejorando su nivel académico. (Calderón Cáceres, Orejuela Valoys, & Orejuela Valoys, 2015, p. 403).

Este resultado obtenido a partir de esta implementación de aulas virtuales nos demuestra que no solo se obtienen conocimientos, sino que se fortalece la creatividad, este tipo de herramientas le permiten a los estudiantes ampliar su campo de acción independientemente de la asignatura en la cual se esté utilizando, este proyecto nos ratifica que las habilidades de los estudiantes se potencializan al hacer uso de las TIC en nuestras aulas de clase y como material complementario en casa.

Marco Teórico

Las relaciones ecológicas presentes en los ecosistemas tanto acuáticos como terrestres muestran la estrecha relación entre los factores bióticos y abióticos que los componen, son inherentes a todas las relaciones de los seres vivos con el entorno al que pertenecen. En los cuerpos de agua se pueden establecer relaciones entre los factores físico - químicos y las especies que allí habitan y estas a su vez mantienen una relación imprescindible con la calidad del agua. (Cole, 1988, p. 28- 29).

Dentro de los factores abióticos se describen los físico – químicos que se ven relacionados principalmente con las actividades humanas, las que están alterando las propiedades del agua, convirtiéndola en un factor limitativo para la vida. En limnología se deben determinar aquellos parámetros biológicos y físico – químicos que indiquen el estado actual y las tendencias del cuerpo de agua. Los análisis más usados para dichos parámetros son: temperatura, transparencia, color, pH, oxígeno, DQO, DBO, alcalinidad, dureza, nitrógeno, fósforo y sulfatos (Jiménez, 2004, p. 60), estos establecen junto con otros factores las relaciones ecológicas, la cantidad de individuos y la calidad del agua.

En la evaluación de la calidad del agua, es importante tener en cuenta el estudio de los diferentes grupos de organismos que viven asociados en los ecosistemas dulceacuícolas, ya que su distribución y representación porcentual en una comunidad son básicas para la evaluación de los mismos. En estudios limnológicos los parámetros biológicos están

determinados por las comunidades de macroinvertebrados que habitan el fondo de los ríos y lagunas, y tienen gran importancia, pese a que su biomasa es con frecuencia el principal componente animal del ecosistema acuático (Roldan, 2003, p. 23).

Su actividad biológica resulta imprescindible para comprender el funcionamiento de los ecosistemas dulceacuícolas. Se distingue a los macroinvertebrados por su tamaño, ya que a lo largo de su ciclo biológico supera los dos milímetros. Este grupo incluye taxas como crustáceos, platelmintos, anélidos y fundamentalmente insectos. El interés de los macroinvertebrados está justificado como eslabón fundamental de la cadena trófica, como indicadores de calidad de agua y como integrantes del ecosistema acuático aportando riqueza y diversidad (Margalef, 1983, p. 540).

Los efectos del flujo de organismos y los efectos del flujo de agua en la biota son complejos, no siempre el flujo dificulta la medición y conocimiento, pero el tamaño, la forma y el estilo de vida de los organismos se ven alterados profundamente por las fuerzas hidrodinámicas. Estos insectos se alimentan suspendidos, capturando partículas de comida de la columna de agua usando redes hiladas de seda, cuando las larvas de cada especie se colocaron en un flujo de laboratorio a varias velocidades actuales, el porcentaje de larvas que construyeron redes fue indicativo de sus diferentes preferencias de comportamiento. Este tipo de adaptación a permitido que las corrientes de agua y aguas altamente oxigenadas no alteren la cantidad de individuos presentes en los ecosistemas acuáticos. (Allan, 1995, p. 46).

La abundancia de la población en un lugar y momento determinado están dados por la respuesta de ésta a las variables medio ambientales allí presentes y de las interrelaciones bióticas con las demás poblaciones existentes. La presencia de este tipo de individuos nos da una idea de cómo se encuentra el ecosistema acuático, así organismos pertenecientes a la familia *Simullidae*, son indicadores de buena calidad, pero si hay por ejemplo representantes de la Familia *Hyaellidae* existe la posibilidad de contaminación por materia orgánica en descomposición; también *Glossophoniidae* en un porcentaje relevante indica un cierto grado de contaminación por materia orgánica; los *Hydropsychidae*, *Leptophlebiidae* y *Baetidae*; que corresponden al Orden Trichoptera y Ephemeroptera respectivamente, son característicos de aguas limpias y de buena calidad para el desarrollo de las comunidades acuáticas (Álvarez, 2004, p. 168).

El termino calidad, referido a las aguas continentales, no es un concepto absoluto ni de fácil definición. Por el contrario, es un concepto relativo que depende del destino final del recurso. De modo que, y a título de ejemplo, mientras que las aguas fecales en ningún caso podríamos considerarlas de calidad apropiada para el consumo, por los problemas sanitarios que conllevaría su uso. Sin embargo, por su alto contenido de materia orgánica podrían resultar excelentes para el riego de cultivos. Del mismo modo que aguas de alta montaña, que intuitivamente podríamos asociar con pureza y buena calidad, podría resultar poco apropiadas para el consumo, por su bajo pH tiene carácter corrosivo (Alba, 1996, p. 203-205).

Las metodologías de estudio y seguimiento de la calidad del agua están basadas casi exclusivamente en análisis físico - químicos. El gran incremento de nuevos productos

contaminantes, así como el hecho de que los vertimientos, son generalmente, puntuales en el tiempo, necesitan de nuevas metodologías. Las técnicas que utilizan a los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de calidad han demostrado su total eficacia en la detección de puntos de alteración y en el cartografiado de la calidad de las aguas. Presentan la ventaja de que reflejan las condiciones existentes tiempo atrás antes de la toma de muestras, mientras que los métodos analíticos ofrecen una visión puntual del estado momentáneo de las aguas en el momento de la toma de muestras. Al evaluar la calidad de las aguas mediante el estudio de la composición y estructura de las comunidades de organismos surge el término de calidad biológica. Se considera que un medio acuático presenta una buena calidad biológica cuando tiene unas características naturales que permiten que en su seno desarrollen las comunidades de organismos que les son propias (Alba, 1996, p. 205).

Desde los proceso enseñanza – aprendizaje son variados los obstáculos que se han planteado para el proceso de enseñanza -aprendizaje de los conceptos relacionados con ecosistemas dulceacuícolas y calidad de agua, entre ellos está destacan más la importancia de los animales que de las plantas, la prevalencia dada al reino animal y para el caso de las representaciones gráficas (animales domésticos) se debe principalmente al carácter utilitario que los estudiantes, dificultades al razonar acerca de la dimensión espacial en los ecosistemas, ellos tienden a razonar localmente y no incluyen escalas mayores y menores, los componentes abióticos no son muy tenidos en cuenta y difícilmente se establecen interacciones con los componentes bióticos le dan a los mismos. En cuanto a las interacciones entre los componentes del ecosistema, la mayoría de los estudiantes destacan

las relacionadas con la alimentación y unas pocas con el hábitat. En las relaciones tróficas mencionan especialmente la relación depredador - presa. Igualmente, se consideran más las relaciones antagónicas que las de cooperación, (Rincón, 2011, p. 344).

Con base a las relaciones ecológicas de los ecosistemas acuáticos, estos ecosistemas lóticos (ríos) conllevan procesos que se llevan a cabo en la cuenca, la vegetación y el tipo de sustrato de la misma, el régimen de caudal, que depende de la climatología y de los factores antes mencionados, la velocidad de la corriente, la oxigenación, composición química, determina las características ecológicas de los ríos.

Las precipitaciones (que aportan el agua) y las temperaturas (que determinan las que se evaporan) son los principales factores que regulan la cantidad de agua que discurre por los ríos. La vegetación tiene también un papel muy importante en la regulación del caudal, ya que disminuye la cantidad de escorrentía superficial y, por tanto, provienen las avenidas, que se producen cuando en la cuenca entra una cantidad de agua tal que no puede ser retenida por la misma (López, 2007, p. 9).

El flujo de energía en ecosistemas acuáticos de los ríos se produce constantemente un flujo de nutrientes aguas abajo, en cada tramo se intenta aprovechar el máximo la energía que le llega de las partes más altas de tal forma que la energía y materia que salga de él hacia partes más bajas sea mínima, la forma de conseguirlo es almacenar esa energía en forma de biomasa. Por eso, en un río, un átomo cualquiera no describe un ciclo cerrado,

sino que a lo largo de su curso va pasando por tramos en que es arrastrado y por otros en que es incorporado a la comunidad, que finalmente lo expulsa de nuevo al agua y queda sin disposición de incorporarse a otra comunidad en tramos inferiores. Se efectúa un recorrido en espiral, en el que hay un transporte aguas abajo y una incorporación al ciclo biológico, que se repite de forma sucesiva a lo largo de todo el río. (Cole, 1988, p. 89)

Las cadenas tróficas son unidades funcionales de especies con interdependencia nutricional componen la biota comunitaria. Primero están los productores primarios que capturan la energía solar para producir moléculas orgánicas ricas en energía de las que, en última instancia, dependen los otros miembros del ecosistema. Las comunidades de herbívoros y omnívoros usan a los productores primarios como alimento, y a su vez, pasan parte de su energía a los carnívoros. Estos últimos funcionan como consumidores secundarios, terciarios y cuaternarios, a pesar de que es raro encontrar más de tres niveles de carnívoros. Los microorganismos adquieren energía descomponiendo los tejidos muertos de productores y descomponedores, reciclando nutrientes y minerales del sistema y efectuando la degradación final de la energía (Cole, 1988, p. 87)

Por último se desconoce información sobre aguas subterráneas, falta de clasificación de los cursos de agua según su uso de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente, problemas de planificación urbana adecuada para el establecimiento de zonas industriales, no se cuenta con un diagnóstico general sobre el grado de cumplimiento de las normativas e involucrar al Sistema Judicial en temas ambientales, así como actualizar la normativa contemplando además, los efectos acumulativos de los contaminantes (Korbut, 2009, p. 37-38). De esta manera es de vital importancia de los estudios e investigación de la calidad de

agua y la salubridad de las fuentes hídricas para la población, especialmente la más vulnerable.

Un aula virtual se crea con medios tecnológicos e informáticos y se abastece de diferentes tecnologías de la información para proporcionar los contenidos al alumnado, y también diferentes tecnologías de la comunicación para ofrecer medios de comunicación a los miembros del aula.

En los últimos tiempos, el desarrollo de esta modalidad educativa a distancia tecnológica está poniendo en duda la propia diferenciación que ha habido tradicionalmente entre educación presencial y educación a distancia, e influye y hace replantearse muchos de los procesos educativos que se están dando actualmente en las aulas presenciales de educación superior, especialmente cuando se propone la combinación del uso del aula presencial y del aula virtual, lo que se ha convenido en denominar de forma generalizada «aprendizaje combinado» (blended learning).

En este contexto que nace, se trata de combinar de manera realista y ajustada las actividades desarrolladas en el aula virtual y las desarrolladas en el aula convencional o, si se prefiere, idear un aula virtual en la clase de manera que sea una ventana abierta a diferentes posibilidades que son difíciles de alcanzar o materializar de otro modo en un aula ordinaria. (Barbera & Badia, 2005, p.8)

La plataforma Moodle nace del fruto de la Tesis de Martin Dougiamas de la Universidad de Perth, en Australia Occidental surgirá en el 2002 “Moodle”. Este profesor

universitario quería una herramienta que facilitara el constructivismo social y el aprendizaje cooperativo. Su nombre proviene del acrónimo de Modular Object oriented Dynamic Learning Enviromennt (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos), aunque otras fuentes mencionan que proviene del verbo ingles Moodle que describiría el proceso de deambular perezosamente a través de algo, y hacer cosas cuando se antoja hacerlas. Según las palabras del autor, quería: “Un programa que sea fácil de usar y lo más intuitivo posible”.

Dominar Moodle es sencillo, apenas es necesario controlar una iconografía compuesta por unos 15 símbolos plenamente significativos. Como vemos en la definición del nombre de Moodle, este se refiere a “objetos de aprendizaje”, normalmente de tamaño pequeño y diseñados para distribuirse en internet posibilitando el acceso simultaneo a la información por parte de múltiples usuarios. Este hecho es fundamental ya que a partir de ahora no nos basaremos en la mera lectura de unos apuntes sino en la creación de estos “objetos de aprendizaje”, plenos de significado, que siguen secuencias didácticas en las que el profesor guía a los alumnos posibilitando su autoaprendizaje. Facilitamos así el aprendizaje individual y la colaboración entre los participantes. El objetivo sería crear unidades didácticas que responderían a las diferentes capacidades a desarrollar en la asignatura.

Es una herramienta de software libre y gratis. Además, se retroalimenta del trabajo realizado por múltiples instituciones y participantes que colaboran en red, lo cual nos permite acceder libremente e incorporar a nuestra asignatura múltiples módulos y recursos creados por otros usuarios. (Ros Martínez de Lahidalga, 2008, p. 7)

Las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) son la palanca principal de transformaciones sin precedentes en el mundo contemporáneo. En efecto, ninguna otra tecnología originó tan grandes mutaciones en la sociedad, en la cultura y en la economía. La humanidad viene alterando significativamente los modos de comunicar, de entretener, de trabajar, de negociar, de gobernar y de socializar, sobre la base de la difusión y uso de las TIC a escala global. Es universalmente reconocido también que las TIC son responsables de aumentos en productividad, anteriormente inimaginables, en los más variados sectores de la actividad empresarial, y de manera destacada en las economías del conocimiento y de la innovación.

Respecto a los comportamientos personales, las nuevas tecnologías vienen revolucionando, además, las percepciones del tiempo y del espacio; a su vez, Internet se revela intensamente social, desencadenando ondas de choque en el modo como las personas interactúan entre sí a una escala planetaria. (Carneiro, Toscano, & Díaz)

Diseño Metodológico

El tipo de investigación seleccionado es cualitativo, ya que es una herramienta que permite comprender los fenómenos educativos, ambientales, sociales y culturales, que a su vez llevan a la transformación de las prácticas cotidianas. Por otra parte, permite la reflexión social y en pedagogía cabe la praxis, esa reflexión que permite cualificar y optimizar las estrategias pedagógicas para que los estudiantes comprendan y aprendan en contexto, es decir a través de la interpretación de acontecimientos reales y apropiación de la realidad.

La propuesta de sensibilización de los estudiantes en dos colegios de Bogotá de acuerdo a la importancia de las relaciones ecológicas en los ecosistemas dulceacuícolas con respecto a la calidad del agua, es a su vez además de cualitativa de tipo Pedagógico; ya que busca saber cómo se relacionan los estudiantes con los ecosistemas acuáticos, que influencia tiene sobre los mismos y dinamizar un reconocimiento del territorio y contexto al cual pertenecen.

El método seleccionado para trabajar es un proyecto de intervención disciplinar que retoma inicialmente un diagnóstico de los conocimientos de la población seleccionada y posteriormente una intervención en la cual los estudiantes son los protagonistas y son miembros activos de la investigación, a su vez la construcción de conocimiento es colectiva, de doble vía y los estudiantes son agentes de la transformación social y ambiental en su entorno. El enfoque de investigación es correlacional ya que se busca relacionar dos

variables, que son los dos Colegios de diferentes localidades y condiciones socioeconómicas.

La presente propuesta se enmarca en la línea de investigación de Evaluación, aprendizaje y docencia, ya que en ella se conciben los procesos de formación docente, el currículo y la evaluación como ejes fundamentales que dinamizan los sistemas educativos contemporáneos y favorecen la cualificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de estudiantes y maestros. A su vez fomenta la evaluación como un proceso constante y vital dentro del desarrollo de habilidades y capacidades de las partes involucradas.

Población

Tabla 1: Características de la muestra de población		
Población base	Colegio Institución Educativa Distrital	1400 estudiantes que cursan desde pre jardín hasta grado once en dos jornadas mañana y tarde
Población seleccionada	Brasilia Usme	70 estudiantes de Grado Quinto de la jornada mañana, organizados en dos cursos de aproximadamente 35 estudiantes
Población base	Colegio El Carmen Teresiano	800 estudiantes entre niños, niñas y adolescentes que cursan desde el Grado Pre jardín a Once. Presenta un buen nivel socioeconómico y todos cuentan con

		aparatos electrónicos.
Población seleccionada		90 estudiantes de Grado Quinto, organizados en cuatro cursos de aproximadamente 22 estudiantes cada uno.

Fuente: Hernández & Gutiérrez

Instrumentos

Dentro de las estrategias metodológicas se definen:

- Guía evaluativa con preguntas abiertas y cerradas, teniendo en cuenta competencias uso del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación. (D)
- Construcción de escritos, caricaturas e historietas como representación del conocimiento relacionando el entorno (D)
- Cine foro (D)
- Aula virtual en Moodle (I)
- Carrera de Observación (I)
- Diario de campo(I)
- Filminuto (I)

Estrategia de Intervención

Título: Descubriendo la vida en el agua.

Descripción: Esta propuesta está enmarcada en diferentes estrategias pedagógicas, didácticas y lúdicas que permitirá ampliar el conocimiento sobre las redes tróficas en agua dulce, los macroinvertebrados como bioindicadores y la calidad del agua. a su vez permite fomentar el trabajo colaborativo, aplicación de las TIC, el desarrollo de competencias y habilidades que favorecen la conservación y preservación del recurso hídrico con apoyo del aprendizaje significativo de las estrategias descritas a continuación.

Justificación: A nivel institucional se promueve la formación integral desde el PEI con base a la formación en valores, la formación de ciudadanos responsables antes de cambio para la sociedad futura, con el fin de generar una trazabilidad institucional se hace necesario implementar una estrategia eficiente para que los estudiantes sean una parte activa en los procesos de conservación y preservación del recurso hídrico, esto se puede lograr mediante la interdisciplinariedad desde el área de ciencias naturales, apoyados en los ambientes virtuales, los cuales enriquecen y complementan el quehacer docente y amplían el aprendizaje significativo con el fin vital de cambiar hábitos y romper paradigmas en cuanto al conocimiento y uso del recurso hídrico en el contexto de las dos instituciones educativas.

Objetivo: el diseño de una aula virtual que permite mejorar la relación de los estudiantes de Grado Quinto del I. E. D. Brasilia Usme y el Colegio El Carmen Teresiano

de Bogotá, mediante la sensibilización sobre la importancia de las relaciones ecológicas de los ecosistemas dulceacuícolas con respecto a la calidad de agua.

Estrategias y Actividades: Esquema de ruta de intervención

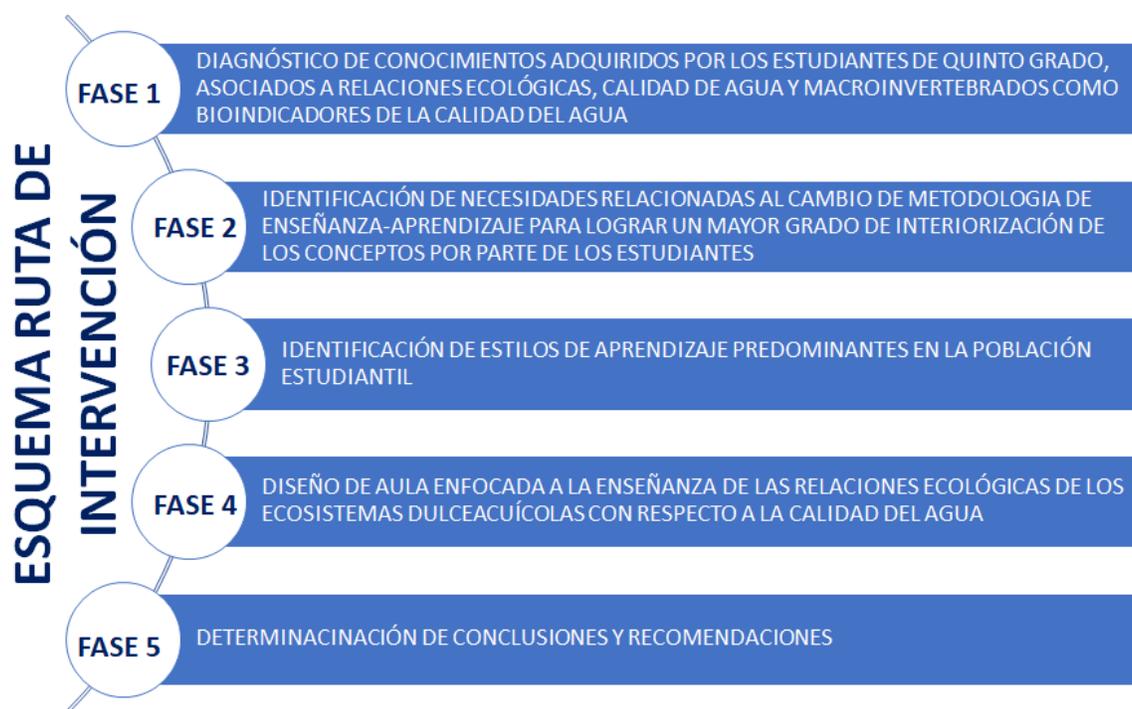


Figura 1. Estrategias y Actividades. Fuente: Hernández & Gutiérrez

Cronograma de Actividades

	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov
ACTIVIDADES					
Actividades de Diagnóstico y Análisis de resultados					
Diseño del aula virtual					

Elaboración de documento final					
--------------------------------	--	--	--	--	--

Figura 2 Cronograma de Actividades. Fuente: Hernández & Gutiérrez.

<p>Plan de acción: para dar cumplimiento al esquema de intervención se describen a continuación los contenidos de cada fase con los elementos y recursos específicos. Población: Estudiantes de Grado 5°</p> <p style="text-align: center;">Institución educativa Oficial o Privada</p>			
Estrategia	Descripción	Recursos	Tiempo
Guía diagnóstica para identificar preconceptos.	Preguntas abiertas y cerradas (<i>Anexo 1</i>), teniendo en cuenta competencias de las ciencias: uso del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación.	Docente de Ciencias, Química y/o Educación ambiental. Estudiantes Fotocopias o compartir en Google forms. Estudiantes de Grado Quinto de Básica Primaria.	2 horas de clase
Construcción de escritos, caricaturas e historietas	Los estudiantes mediante dibujos, caricaturas o historietas representan sus preconceptos sobre	Docente de Ciencias, Química y/o Educación ambiental. Estudiantes	2 horas de clase

	<p>ecosistemas dulceacuícolas, esta representación del conocimiento relacionando el entorno con las fuentes hídricas presentes o con las que logran algún tipo de relación.</p>	<p>Hojas blancas, papel kraft o periódico o iris de colores.</p> <p>Colores, marcadores, temperas, tizas u otros elementos de acuerdo al contexto.</p>	
Cine Foro	<p>A partir del documental “El agua dulce” de la BBC el cual permite establecer relaciones coherentes de la fauna, la flora, la calidad del agua y las relaciones tróficas entre los seres vivos y los macroinvertebrados como bioindicadores.</p> <p>(Anexo 2)</p>	<p>Docente de Ciencias, Química y/o Educación ambiental.</p> <p>Estudiantes</p> <p>Televisor</p> <p>Computador o tablet</p> <p>Video Beam</p> <p>video o documental BBC</p> <p>“El agua dulce”</p> <p>Cuadernos, colores y esferos.</p> <p>Marcadores y tablero.</p>	4 horas de clase
Aula Virtual	Los estudiantes a través	Docente de Ciencias,	6 horas de clase

<p>en Moodle</p>	<p>de la interacción con la plataforma reconocerán las características de los ecosistemas dulceacuícolas, las familias y géneros más representativos de los macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores de la calidad del agua y los criterios básicos para la valoración de la calidad del agua en Colombia y Cundinamarca.</p>	<p>Química y/o Educación ambiental. Estudiantes Plataforma Moodle previamente diseñada de acuerdo al contexto y diagnóstico de preconceptos. Computador o Tablet. Internet.</p>	
<p>Carrera de Observación</p>	<p>El docente organiza 10 bases en las cuales hay preguntas, retos o actividades lúdicas que permiten establecer relaciones entre los macroinvertebrados, la</p>	<p>Docente de Ciencias, Química y/o Educación ambiental. Estudiantes Pistas con papel de colores para cada equipo. lazo, tiza, rompecabezas</p>	<p>2 horas de clase</p>

	<p>calidad del agua y las relaciones tróficas en ecosistemas dulceacuícolas. (<i>Anexo 3</i>)</p>	<p>de los macroinvertebrados, anagramas con las familias de macroinvertebrados, sopas de letras, crucigramas y escaleras.</p>	
<p>Diario de Campo</p>	<p>Los docentes realizan unas anotaciones por cada una de las actividades realizadas, teniendo en cuenta su sentir, percepciones de los estudiantes, motivación, disposición y lecciones aprendidas a partir del análisis de cada estrategia implementada.</p>	<p>Docente de Ciencias, Química y/o Educación ambiental. Cuaderno o planeador de clase, esferos, colores, tablet o computador.</p>	<p>3 horas de trabajo personal</p>
<p>Filminuto</p>	<p>Los estudiantes de grado 5° crean un producto audiovisual (Filminuto) como estrategia de</p>	<p>Docente de Ciencias, Química y/o Educación ambiental. Estudiantes</p>	<p>4 horas</p>

	<p>socialización de la propuesta, donde la temática principal sea la importancia de las relaciones dulceacuícolas con la calidad del agua, promoviendo cambios de hábitos y una cultura sustentable. Para ello se valdrán del uso de las TIC como herramientas para la comunicación y expresión, explorando el lenguaje audiovisual e identificando habilidades propias, propiciando nuevos canales de expresión, auto-reconocimiento, creatividad y trabajo colaborativo.</p>	<p>Celular o Tablet Sala o salón con pantalla y video beam para la proyección de producto audiovisual.</p>	
--	--	--	--

Tabla 2. Plan de Acción. Fuente: Hernández & Gutiérrez

A través del siguiente link se podrá acceder al aula virtual diseñada en la plataforma Moodle a través del portal www.milaulas.com, el cual brinda hosting gratuito para diseñar herramientas educativas, ya que es imprescindible contar con un hosting si se desea trabajar con Moodle. De igual forma se podrá acceder al aula desde cualquier dispositivo móvil usando la aplicación oficial para Moodle. Las actividades didácticas propuestas fueron diseñadas a través de www.educaplay.com una página que permite el desarrollo gratuito de crucigramas, sopas de letras, entre otros.

<https://ecosistemasdulceauicolas.milaulas.com/course/view.php?id=2>

Evaluación y/o Seguimiento

Percepción de los estudiantes frente a la importancia de las relaciones ecológicas de los ecosistemas dulceacuícolas con respecto a la calidad de agua. Para medirlo es necesario un test o encuesta para medir la percepción de los estudiantes que involucre la conservación de fuentes hídricas, hábitos asociados al uso y cuidado del agua, buenas prácticas y lecciones aprendidas en cuanto al tema trabajado.

Número de actividades implementadas / Número de actividades planeadas, establecer las limitaciones y obstáculos que se pueden presentar para lograr implementar todas las actividades y cumplir los objetivos propuestos.

Número de estudiantes participantes / número de estudiantes de Grado 5° de la Institución, permite evidenciar la acogida y disposición de directivas, estudiantes y padres de familia a la propuesta planteada.

Medir el impacto de la propuesta en el cuidado del recurso hídrico.

Medir la frecuencia e intensidad de participación en la plataforma virtual Moodle por cada uno de los estudiantes de Grado 5° de la Institución Educativa, lo cual puede reflejar motivación, disposición e interés en las temáticas que aborda.

Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo a los resultados de la prueba diagnóstica, se concluyó que en general los estudiantes no manejan los conceptos asociados a relaciones ecológicas y en especial, no conocen las fuentes hídricas de la localidad en la cual viven, como tampoco identifican el concepto de macroinvertebrados y su relación con la calidad del agua.

Es de vital importancia que los estudiantes reconozcan su territorio ambiental y las fuentes hídricas que lo componen con el fin de generar hábitos sustentables en aras de promover una conservación y preservación de los ecosistemas dulceacuícolas de su localidad.

Para generar conocimientos significativos y ruptura de paradigmas en cuanto a la educación ambiental y cultura sustentable es necesario identificar los procesos de aprendizaje idóneos para que los estudiantes comprendan la importancia de los ecosistemas con la calidad del agua.

El diseño de las actividades de intervención debe generarse a partir del contexto, caracterizando las temáticas y construyendo contenidos pertinentes a la edad, preconceptos, necesidades y contexto de la Institución Educativa.

Se recomienda no solo la implementación de nuevas y mejores herramientas dentro del proceso de Enseñanza-Aprendizaje sino la capacitación apropiada de los docentes en dichas herramientas para así lograr una implementación completamente exitosa y fructífera.

Se recomienda complementar el uso de este tipo de aulas virtuales y unidades didácticas con salidas de campo en donde los niños evidencian y pongan en práctica lo aprendido y de esta forma también enriquezcan sus experiencias y conocimiento general no solo acerca del área de ciencias naturales y medio ambiente..

Referencias

- Alba, T. (1996). Macroinvertebrados acuáticos y la calidad del agua de los ríos. *IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA)*, 203 - 205.
- Allan, J. D. (1995). *Stream Ecology Structure and function of running waters*. London, Great Britain: Hall & Chapman.
- Alvarez, K. (2004). *Determinación de macroinvertebrados acuáticos y su relación con los parámetros físicoquímicos en la Quebrada Llano Chiquito, afluente de la represa del Neusa, CAR*. Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Barbera, E., & Badia, A. (Noviembre de 2005). El uso educativo de las aulas virtuales emergentes. *Revista de universidad y sociedad del conocimiento*, 2, 1-11.
Recuperado el 19 de marzo de 2018, de
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1331904>
- Burbano Burbano, J. M., Luna Gueller, M. P., & Paya Ramos, O. (2015). *Repositorio Fundación Universitaria Los Libertadores*. Recuperado el 22 de marzo de 2018, de <http://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/250/JaimeManuelBurbanoBurbano.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Calderón Caceres, M. d., Orejuela Valoys, M., & Orejuela Valoys, J. (2015). *Repositorio Fundación Universitaria Los Libertadores*. Recuperado el 22 de marzo de 2018, de <http://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/340/MariaDelCarmenCalderonCaceres.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Carneiro, R., Toscano, J., & Diaz, T. (s.f.). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Madrid: Fundación Santillana. Recuperado el 26 de marzo de 2018, de

https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37227526/cambio_educativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1522641966&Signature=Ce%2BNNIO1gD4HR46DdRewDEL23uQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DLos_desafios_de_las_TIC_par

Cole, G. (1988). *Manual de Limnología*. Montevideo, Uruguay: Hemisferio Sur.

Guerra Salcedo, M. d., Campos Martinez, L. A., & Palomino Palomino, M. (2017). Aulas virtuales para el aprendizaje reflexivo de la biología. *Transformación*, 401-412.

Recuperado el 22 de marzo de 2018

Jimenez, A. (2004). *Macroinvertebrados acuáticos y su relación con los parámetros físicoquímicos en tres estaciones con diferentes niveles de intervención antrópica en la Quebrada El Zuque (Cerros Orientales de Bogotá D.C.)*. Bogotá D.C.:

Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Korbut, S. (19 de 10 de 2009). *Ingeniero Ambiental, Contaminación del Agua*. Recuperado el 31 de 03 de 2018, de Ingeniero Ambiental:

<http://www.ingenieroambiental.com/agua2.pdf>

López, P. (15 de 02 de 2007). *Junta de Andalucía*. Recuperado el 30 de 03 de 2018, de

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14005663/helvia/aula/archivos/repositorio/0/159/html/pedro_lopez/carpeta_pln/apuntes/archivos_apuntes/ECOB14.pdf

Margalef, R. (1983). *Limnología*. Barcelona: Omega S.A.

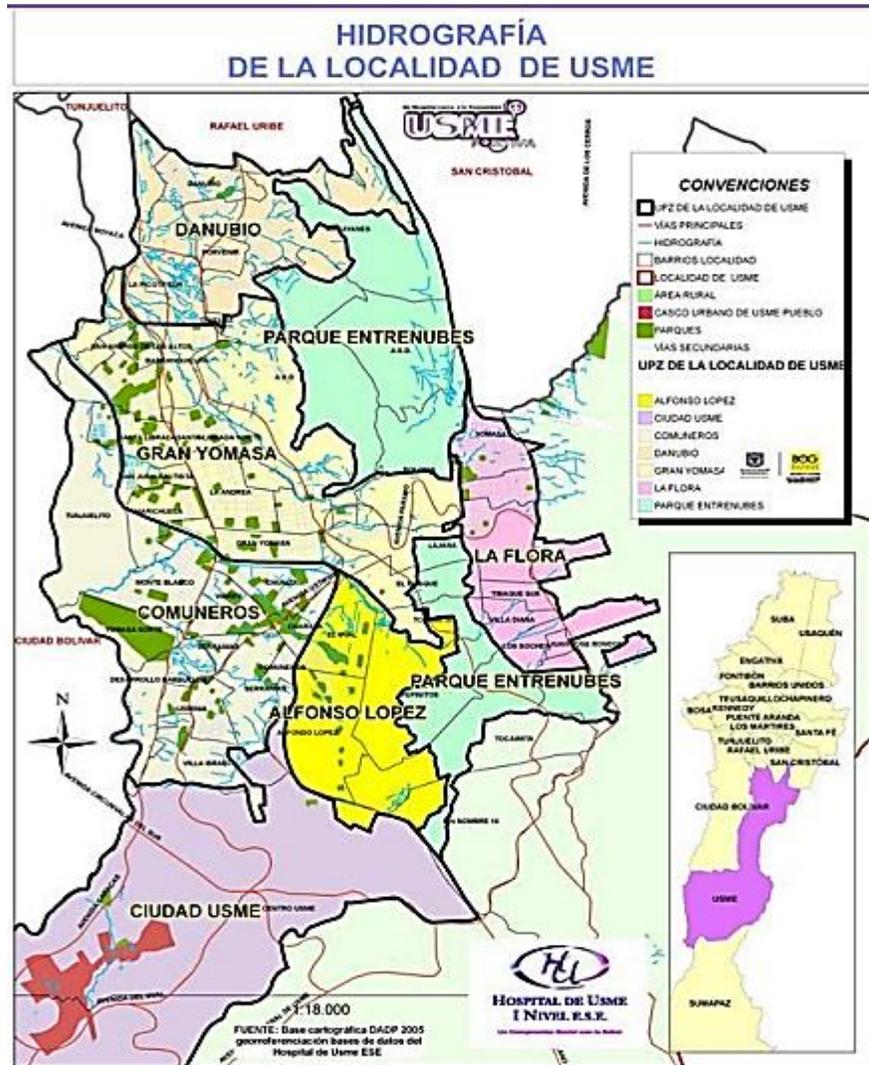
Osorio, H. (2017). *Unidad didáctica interactiva para la enseñanza y aprendizaje de los ecosistemas colombianos en grado sexto*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.

- Rincón, M. (2011). Conocimiento didáctico del contenido disciplinar del formador de formadores de biología sobre el concepto de ecosistema. *Bio - grafía: Escritos sobre la Biología y la Enseñanza*, 342 - 350.
- Roldan, G. (2003). *Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: Propuesta para el uso del Método BMWP/Col*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Ros Martínez de Lahidalga, I. (2008). Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar. *e- Revista de didáctica*, 1-11. Recuperado el 25 de marzo de 2018, de <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/6876/moodle.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saavedra, A. (2011). *Diseño e implementación de ambientes virtuales de ambientes virtuales en la asignatura de química para estudiantes de grado 11 de la institución educativa José Asunción Silva municipio de Palmira, corregimiento la torre*. Palmira: Universidad Nacional.
- Silva, J. (2015). Un modelo para el diseño de entornos virtuales de aprendizaje centrados en las E-actividades. *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE*.

Anexos

Anexo 1. Diagnóstico de conocimientos adquiridos acerca de relaciones ecológicas y calidad del agua

Analiza la imagen, lee el texto y responde las siguientes preguntas



Fuente: Georreferenciación a partir de las bases de datos del H. Usme E.S.E 2010–Base cartográfica DADP 2005

“La localidad quinta se encuentra ubicada dentro de la cuenca alta del río Tunjuelito y las subcuencas de los ríos Curubital, Chisacá, Lechoso y Mugroso. Los principales ríos y quebradas de la Localidad dentro del área urbana y rural son: el río Tunjuelo, que con sus aguas riega toda la parte

occidental de la localidad, hasta llegar a Tunjuelito. Algunas de las quebradas que atraviesan la localidad en el área urbana son Chiguacita, La Taza, Fucha - Santa Helena, El Carraco de Agua Dulce, La Requilina, El Amoladero, El Piojo, Chuniza, Yomasa, Bolonia, Resaca, Los Cerritos, Curí o Santa Isabel, Santa Librada, El Ramo, Seca, La Chiguaza, Verejones, Morales, de Melo, Zuque. En la parte rural se encuentran los siguientes cuerpos de agua: ríos Aguacilito, del Aguacil, Los Balcones, La Esmeralda, Calavera, La Mistela, Puente Piedra, Tunjuelito, Curubital, Chisacá. Las quebradas La Chiguaza, de Olarte, de Guanga, de Suate, La Aguadita, La Regadera, Piedragorda, Cacique, Los Salitres, La Regadera del Curubital, Seca, Blanca, Bocagrande, Jamaica, Curubital, Piedra Gorda, Los Alisos, La Lajita, La Mistela, Piedragrande, La Leona, Hoya Honda, Caliche Negra, del Oso, Los Tablones y Lechoso o Mugroso.” (Hospital de Usme nivel I E.S.E)

1. ¿Conocías alguna de estas fuentes Hídricas mencionadas en el texto anterior?

SI NO

¿Cual? _____

2. ¿Visitas frecuentemente algún río o quebrada de tu localidad?

SI NO

3. ¿Qué actividades haces cuando estas allí?

a. _____

b. _____

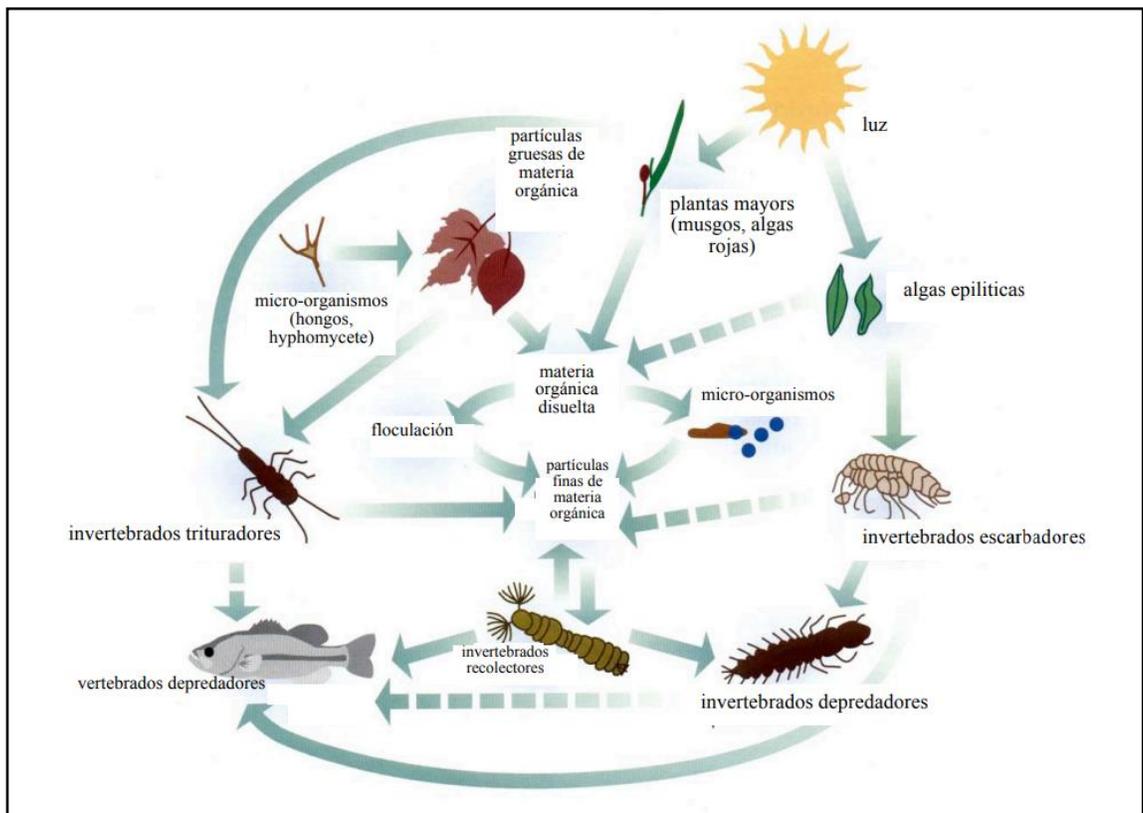
4. De las siguientes especies señala las que consideras viven en las Riveras de los Ríos.

- a. Leones
- b. Larvas de insectos
- c. Lombrices
- d. Cangrejos de Río
- e. Zancudos
- f. Aves

- g. Mamíferos
- h. Moluscos
- i. Libélulas
- j. Mariposas
- k. Abejas y moscas
- l. Insectos

5. Sabias qué hay microorganismos en el agua. Escribe cuáles crees que viven el agua de Río.

Cadena Alimenticia: Río de agua dulce



Con base al anterior diagrama resuelve.

6. Consideras que la cantidad de algas y plantas puede afectar la alimentación de los microorganismos presentes en el ecosistema.

- a. No, porque ellos son trituradores y pueden conseguir otro tipo de alimento.
- b. Sí, porque se alimentan de algas y plantas y les proporcionan energía.
- c. Sí, porque son su comida y sin ellas hay vida en el ecosistema.
- d. No, porque ellas hacen fotosíntesis y no requieren de los microorganismos.

7. De acuerdo a la imagen quienes aportan la materia orgánica.

- a. Los vertebrados depredadores.
- b. Los microorganismos
- c. Las algas epiliticas
- d. Todos los seres vivos aporta materia orgánica al ecosistema.

Calidad del agua “se refiere a las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del [agua](#). Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito. Se utiliza con mayor frecuencia por referencia a un conjunto de normas contra los cuales puede evaluarse el cumplimiento. Los estándares más comunes utilizados para evaluar la calidad del agua se relacionan con la salud de los [ecosistemas](#), seguridad de contacto humano y [agua potable](#).” (Nussbaum & Sen, 1993)

8. De las siguientes actividades, ¿Cuáles crees que afectan la calidad del agua?

- a. Pesca a gran escala
- b. Tala de árboles
- c. Vertimientos de agua caliente a los ríos y demás fuentes hídricas
- d. Vertimientos de aguas negras
- e. Todas las anteriores

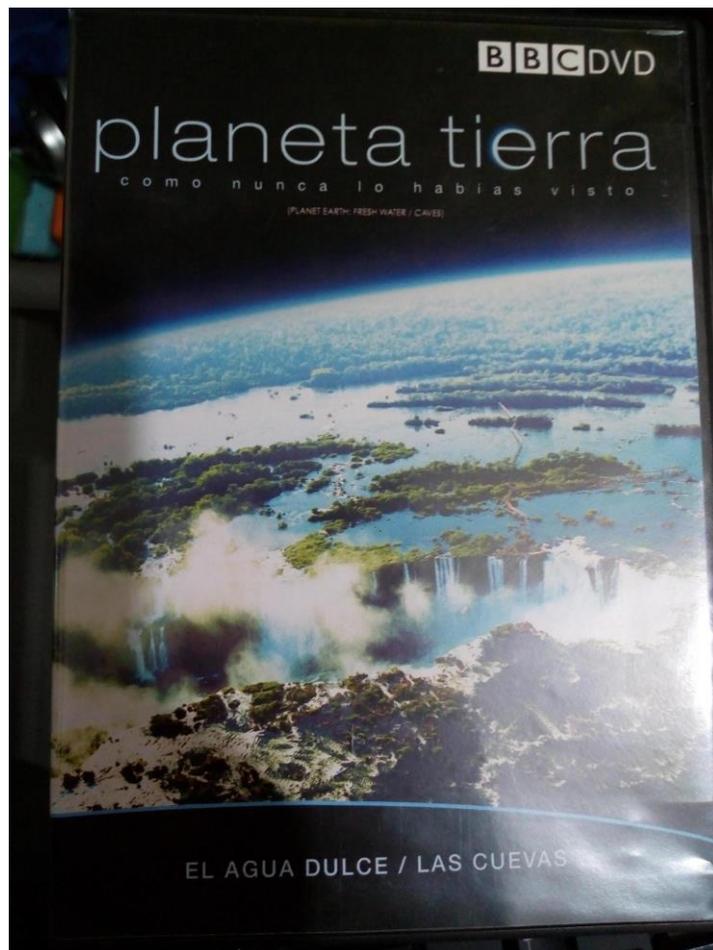
9. La calidad del agua se valora de acuerdo al tipo de individuos que se encuentran en la microfauna. Por ello se puede afirmar que:

- a. La microfauna consume la microflora creando un equilibrio ecosistémico.
- b. La calidad del agua depende solamente de la cantidad de basuras en su cauce.
- c. La microfauna establece la calidad del agua del Río.
- d. Todos los microorganismos son causantes de la contaminación del Río.

10. ¿Piensas que la calidad del agua se vería afectada si se extingue uno de los eslabones de la cadena trófica que viste en la imagen?

Si No

Anexo 2. Video BBC “El agua dulce”



Anexo 3. Carrera de Observación

PISTAS

1. En este lugar llevas las excusas a firmar.

2. Este parque fue muy divertido cuando tenías 4 a 5 años.

3. Los duendes marcan el camino, pero cerca ya estas.

4. Altas son... y un aro para el balón suelen tener.

5. Vueltas das hasta vomitar... sirve una la otra.. lenta es.

6. Aquí sueles ir después de comer... líquido.. sólido.. uhyyy gaseoso....

7. Espejito... espejito.. quiénes son los más pilos...

8. Bajo los tres palos Puedes buscar.. evitar el Gol.. es su función.

9. Araña la araña... que divertida es...

10. Una a una para jugar.. antes de Morir aquí... eran los zapatos de los carros.. ahora de colores ellas están...

PREGUNTAS

1. Descubre la familia que está detrás del Anagrama (LLMUSIAEID)
2. La sopa revuelta esta.. descubre y escribe al menos 5 palabras
3. Adivina! en tres estados esta.. soluble y transparente es ... escribe su fórmula química
4. Completa en equipo el siguiente crucigrama
5. A saltar se dijo... con tu equipo saltan todos al tiempo contando fuerte hasta 10
siguen la carrera cuando lo logren!! ánimo!!!
6. Con la tiza dibuja un ecosistema dulceacuícola en el patio.
7. Arma el rompecabezas y escribe el nombre de lo hallaste querido explorador!!
8. Descifra el siguiente Anagrama (NITBAAEAD)
9. Escribe 5 factores físico - químicos necesarios para analizar la calidad del agua.
10. Ya casi terminas... juega la escalera... y termina la prueba... Felicitaciones Equipo!!

ESTACIÓN 1- PISTA 1

PREGUNTA: 1. Descubre la familia que está detrás del Anagrama (LLMUSIAEID)

SIGUE A PISTA 2: Este parque fue muy divertido cuando tenías 4 a 5 años.

Anexo 4. Análisis de resultados de la prueba diagnóstica:

La prueba diagnóstica fue aplicada a sesenta y tres (63) estudiantes del grado quinto de la I.E.D. Brasilia Usme y sesenta (60) estudiantes del mismo grado del Colegio Carmen Teresiano de Bogotá.

Dicho diagnóstico fue diseñado con el objetivo de identificar el conocimiento previamente adquirido por los estudiantes, así como las necesidades y falencias de la población muestra relacionadas al tema desarrollado en este proyecto de investigación, constó de 10 preguntas enfocadas a 4 grandes ejes temáticos: Ecosistemas dulceacuícolas locales, Relaciones Ecológicas, Calidad del Agua y Macroinvertebrados como Bioindicadores de la Calidad del Agua.

La prueba fue evaluada por cada eje temático mencionado, se otorgó un puntaje de 1 a 5 siendo, 1 el rubro más bajo y 5 el más alto, teniendo como resultado lo siguiente:

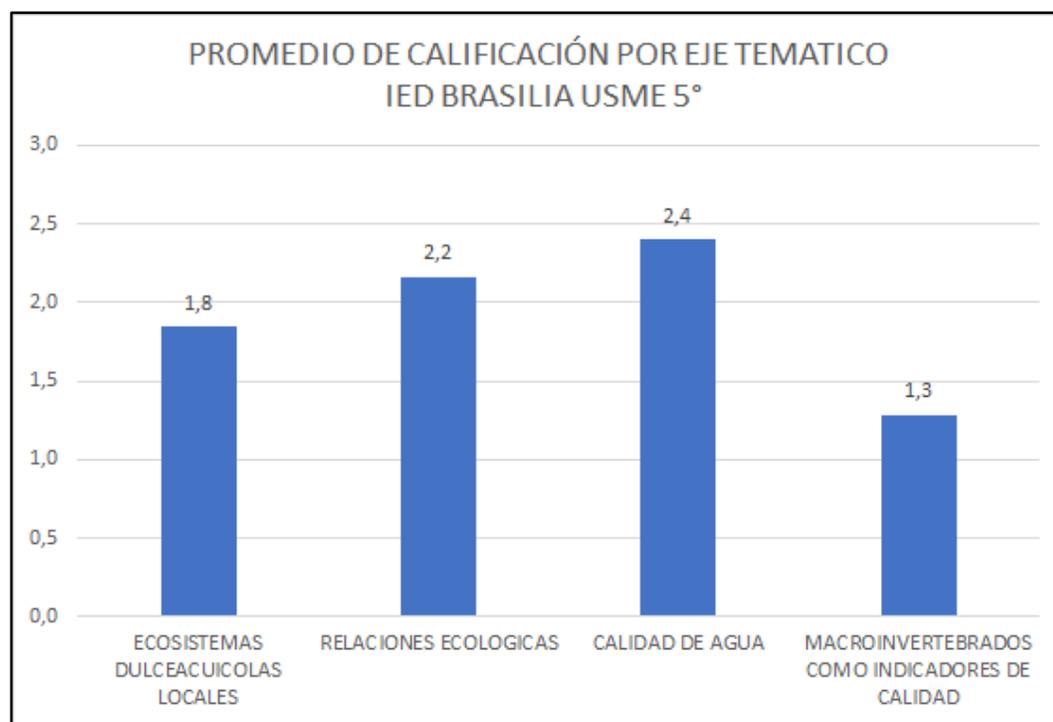


Figura 1. Diagnóstico IED Brasilia

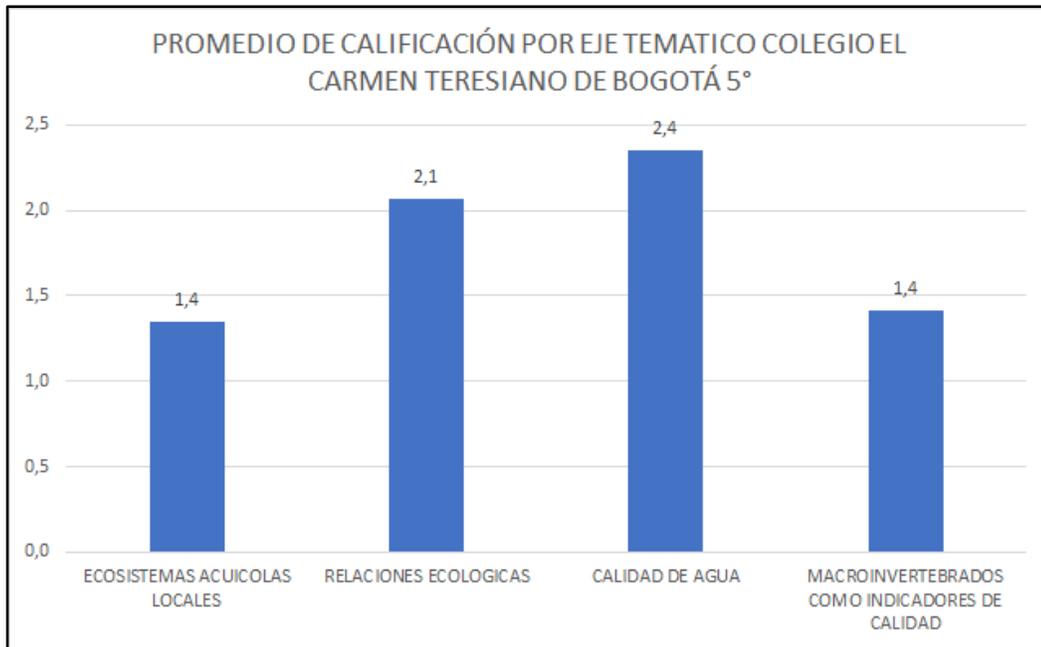


Figura 2. Diagnóstico El Carmen Teresiano

Como se evidencia en las gráficas, el promedio de calificación de los estudiantes no supera el umbral, el cual se definió como 3, puntaje mínimo para considerar que aunque con dificultad los conceptos fueron debidamente interiorizados por los estudiantes. Unos de los temas más críticos como se observa en la imagen, es el conocimiento de los cuerpos hídricos de la localidad en la cual viven, de igual forma sucede con la identificación de los macroinvertebrados dentro de las cadenas tróficas y como bioindicadores de calidad, la gran mayoría no expresa claridad en el concepto. Lo que nos permite concluir que es necesaria la implementación de nuevas metodologías que permitan al estudiante interactuar y crear emociones que le permitan relacionar mucho mejor los conceptos adquiridos y por tanto generar una mayor recordación.