



**DISEÑO DE UN RECURSO ENMARcado EN LAS TIC PARA EL DESARROLLO DE LA
COMPETENCIA CIENTÍFICA IDENTIFICAR EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE
PRIMARIA**

Ruby Andrea Román Arce

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación

Ambiental

2023



**DISEÑO DE UN RECURSO ENMARcado EN LAS TIC PARA EL DESARROLLO DE LA
COMPETENCIA CIENTÍFICA IDENTIFICAR EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE
PRIMARIA**

Ruby Andrea Román Arce

Mg. Edgar Andrés Espinosa Ríos

Director Trabajo de Grado

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación

Ambiental

2023

A Dios, quien dispuso en mi corazón la vocación de enseñar

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, les agradezco a mis padres quienes con su esfuerzo y entrega posibilitaron el sueño de formarme profesionalmente, a mi esposo e hijo quienes me rodearon de amor para lograr culminar este proceso académico, a mi tutor a quien le agradezco grandemente por su paciencia y amor con el que me acompañó en este largo camino, a esas compañeras que se convirtieron en amigas e hicieron mucho más fascinante cada experiencia en la universidad, a todos ¡Mil gracias!

RESUMEN

Este trabajo presenta el diseño y la elaboración de una propuesta educativa en el marco de la enseñanza de las ciencias que tiene como eje temático los macroinvertebrados por su sensibilidad o tolerancia a varios parámetros, lo que los convierte en los bioindicadores ideales para el estudio de la calidad del agua, esta propuesta se construye a partir del uso de herramientas enmarcadas en las TIC que deja como resultado un recurso audiovisual (video) que permitirá al estudiante pensarse como parte de su entorno. Se implementa una metodología con un enfoque cualitativo el cual permite involucrar el contexto del estudiante en las construcciones que pretende desarrollar la propuesta, ya que más allá de valores cuantitativos la propuesta busca fomentar en los individuos la construcción de saberes desde la interpretación, la exploración y la relación de las acciones propias y el entorno en el que se encuentra. Para la elaboración de esta propuesta se presentan las siguientes fases: fase de contextualización en ella se establecen los propósitos, los temas a desarrollar y la población a la cual va dirigida la propuesta, fase de diseño y caracterización de la propuesta la cual establece las características del recurso a desarrollar desde lo tecnológico, pedagógico y lo conceptual y la fase de implementación en la cual se establecen las condiciones y tiempos para desarrollar la propuesta. Esta propuesta está dirigida a estudiantes en escolaridad de grado quinto de básica primaria, finalmente esta propuesta pedagógica es un recurso interactivo y dinámico que cuenta con actividades llamativas que permite la construcción de contenidos de manera práctica y eficaz en la que la habilidad de observar e identificar se ven potenciadas, además al ser un recurso tecnológico rompe con las limitantes de tiempo y espacio de aprendizaje ya que se convierte en un recurso de fácil acceso.

Palabras clave: herramientas tics, macroinvertebrados, educación.

ABSTRACT

This work presents the design and development of an educational proposal within the framework of science education that has macroinvertebrates as its thematic axis due to their sensitivity or tolerance to various parameters, which makes them ideal bioindicators for the study of water quality. This proposal is built from the use of tools framed in ICT that results in an audiovisual resource (video) that will allow students to think of themselves as part of their environment. A methodology with a qualitative approach is implemented, which allows involving the student's context in the constructions that the proposal intends to develop, since beyond quantitative values, the proposal seeks to promote in individuals the construction of knowledge from the interpretation, exploration and relationship of their own actions and the environment in which they find themselves. For the development of this proposal, the following phases are presented: contextualization phase, which establishes the purposes, the topics to be developed and the population to which the proposal is addressed; design and characterization phase, which establishes the characteristics of the resource to be developed from the technological, pedagogical and conceptual points of view; and the implementation phase, which establishes the conditions and times to develop the proposal. Finally, this pedagogical proposal is an interactive and dynamic resource that has striking activities that allow the construction of content in a practical and effective way in which the ability to observe and identify are enhanced, also being a technological resource, it breaks with the limitations of time and space for learning since it becomes an easily accessible resource.

Key words: tics tools, macroinvertebrates, education.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	5
Abstract.....	6
Índice de figuras.....	9
Introducción.....	10
1. Antecedentes.....	11
1.1. Competencias científicas	11
1.2. Las TIC en la enseñanza de las ciencias.....	13
1.3. La enseñanza de las ciencias en la básica primaria	14
1.4. Educación ambiental	16
2. Planteamiento del problema.....	17
3. Objetivos.....	23
3.1 Objetivo general.....	23
3.2 Objetivos específicos.....	23
4. Justificación.....	24
5. Marco teórico.....	27
5.1 Teoría del procesamiento de la información.....	28
5.2 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	29
5.3 La enseñanza a través de las TIC en el aula de clase.....	30
5.4 Competencias científicas	31
5.5 Bioindicadores	33
6. Secuencia de temas	34
6.1. Introducción	34
6.2. Ecosistemas	35
6.2.1 Tipos de ecosistemas.....	35
6.2.1 Ecosistemas terrestres.....	35

6.2.2 Ecosistemas mixtos o híbridos.....	36
6.2.3 Ecosistemas acuáticos.....	36
6.2.4 Ecosistemas de agua dulce	36
6.2.5 Los ríos.....	37
6.2.6 Continuo fluvial.....	37
6.3. Factores que inciden en la conservación de sistemas acuáticos.....	37
6.3.1. Calidad biológica del agua.....	37
6.3.2 Bioindicadores.....	37
6.3.3 Uso de comunidades de macroinvertebrados.....	38
6.3.4 Tipología de macroinvertebrados – taxones.....	38
6.4 Gestión de conservación y recuperación.....	38
7. Marco metodológico.....	39
7.1 Fase de contextualización	40
7.2 Fase de diseño y caracterización de la propuesta.....	42
7.3 Descripción de contenido ilustrado.....	48
7.4 Fase de implementación.....	54
8. Conclusiones.....	55
9. Referencias bibliográficas.....	56
10. Anexos.....	62
11. ANEXO #02 imprimibles.....	76
12. ANEXO #03 Guía docente.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Ilustración 1 Personaje Rufus.....	48
Ilustración 2 Actividad Hábitat	48
Ilustración 3 Introducción ecosistemas	49
Ilustración 4 ¿Sabías qué?	49
Ilustración 5 Pregunta tipo de ecosistema.....	49
Ilustración 6 Río Pance	50
Ilustración 7 Actividad crucigrama.....	50
Ilustración 8 Actividad identificar imágenes	50
Ilustración 9 Actividad clasificaciones	51
Ilustración 10 Introducción bioindicadores	51
Ilustración 11 Narigota.....	51
Ilustración 12 Clasificación bioindicadores.....	52
Ilustración 13 Caso 1	52
Ilustración 14 Video en río Pance	52
Ilustración 15 Guía de campo.....	53
Ilustración 16 Despedida Rufus	53
Ilustración 17 Imágenes hábitats.....	62
Ilustración 18 Imágenes actividad hábitats	63
Ilustración 19 Crucigrama	65

INTRODUCCIÓN

Para el Ministerio de educación nacional (2017) es de vital importancia que las personas a partir de las posibilidades que brindan las ciencias puedan construir conocimientos o cuenten con herramientas básicas que les permitan comprender e interpretar su entorno y todo aquello que lo compone, así mismo que los individuos tengan la capacidad de actuar desde una postura crítica y ética ante los diferentes hechos que rodean el contexto que los acompaña, pero las realidades de las instituciones en el área de ciencias naturales no logran brindar a los individuos las herramientas para dichos objetivos.

Aunque en los estándares básicos de competencias que se establecen para grado quinto, uno de los ítems hace mención a que el estudiante debe alcanzar a clasificar seres vivos en diversos grupos taxonómicos (plantas, animales, microorganismos) la falta de prácticas pedagógicas impiden que el proceso llegue a concretarse en el saber adquirido, es por ello que la implementación de recursos enmarcados en las TIC son una alternativa que favorece la construcción de conocimiento desde la contextualización de las ciencias. En el mismo sentido, los bioindicadores ambientales son un gran vehículo que puede permitir fomentar en los estudiantes el deseo de aprender, observar e identificar entornos y contextos.

Dado que es en esos primeros años de escolaridad cuando se desarrollan y fortalecen habilidades como la observación, identificación y la curiosidad por indagar y resolver situaciones, se decide realizar la construcción de un recurso pedagógico enmarcado en las TIC que favorece el desarrollo de la competencia identificar desde un contexto socio ambiental el cual tiene como vehículo los bioindicadores ambientales (macroinvertebrados) en afluente hídrico. Es por ello, que este recurso logra el

surgimiento de relaciones académicas (ciencias naturales), culturales y ecológicas en la conciencia de los estudiantes y le brinda la posibilidad de pensarse como un agente hacedor que participa de las dinámicas socio ambientales que lo rodean.

En este documento se proporciona toda la información que permitió la construcción del material final el cual es el recurso audiovisual (video), en el que se destacan la secuencia de temas que se abordan y un marco metodológico que permitieron dar estructura a la elaboración y que dejan establecido que el recurso no suple el papel del docente, sino que este es un recurso que apoya la labor que esté desempeña en el aula de clase.

ANTECEDENTES:

Para el desarrollo de este trabajo es pertinente realizar una revisión de antecedentes enmarcados en las Ciencias Naturales los cuales aportan significativamente los fundamentos para el desarrollo de este proyecto, es por ello que la revisión de antecedentes ha sido clasificada en cuatro apartados que constan en primera instancia de investigaciones sobre el desarrollo de competencias científicas, en segundo lugar se abordan aportes de las TIC en la enseñanza de las ciencias, en tercer lugar la visión de la enseñanza de las ciencias en la básica primaria y finalmente la importancia de la educación ambiental.

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Galvis (2007) en su texto considera que el papel del docente debe ser transformado de un perfil tradicional a uno con enfoque por competencias en el que sus competencias intelectuales, profesionales, sociales e intrapersonales deben demarcar cómo debe actuar el profesor y qué características lo deben perfilar pensando en el educador del futuro como agente capaz de diseñar estrategias de solución de problemas y desarrollar capacidades socio-afectivas, adaptándose a las nuevas

necesidades ya que el proceso de transición causado por eventos como los cambios tecnológicos en el proceso E-A y los diferentes niveles de contextualización hacen que el concepto de educación sea mucho más amplio y se requiera agudizar las capacidades y las prácticas reflexivas.

La enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria debe responder a las diferentes necesidades que pueden presentar los diferentes contextos tanto educativos como de comunidad tal como lo menciona Roncancio (2012) “El objetivo de la enseñanza de las ciencias ha cambiado en tanto han variado las necesidades de la sociedad. Sin embargo, la función social de la escuela no debe cambiar” destacando que es fundamental forjar habilidades para la vida a través de la experiencia del aula, que la finalidad del proceso E-A sea contribuir a la construcción de sociedades sustentables por medio de la observación, el cuestionamiento, la formulación de hipótesis, la predicción, investigación y comunicación; en palabras de la autora ese ¿Para qué? de las ciencias naturales, representa una oportunidad de formar seres humanos capaces de actuar en un mundo en constante cambio; más sin embargo para que se logre este proceso con los niños los docentes deben de manera crítica evaluar los contenidos y así emplear las estrategias más pertinentes para el desarrollo de estas competencias de tal forma que se alcance un aprendizaje significativo sin dejar de lado o abandonar los lineamientos y estándares nacionales.

Basante (2020) a partir de su investigación menciona que: “durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en la edad escolar existen diversas problemáticas o dificultades educativas, principalmente la poca relación entre el conocimiento y el contexto escolar; la carencia constante de la reflexión en la práctica docente; la ruptura entre la teoría y la práctica; el uso inadecuado de recursos tradicionales (el tablero, los libros de texto, el dictado, la copia de textos y ejercicios); la ausencia de estrategias de aprendizaje y de formación continua en los maestros, entre otras, generando que los

estudiantes no fortalezcan las habilidades y competencias necesarias para su quehacer escolar.” según la autora no solo existe una necesidad de cambio en el rol docente si no también en la manera en que se abordan los contenidos, además resalta el valor que tiene la básica primaria como etapa escolar ya que es en este periodo de tiempo en el que los individuos construyen las bases y los conocimientos que les permitirán afrontar el resto de academia, por lo que como se menciona a lo largo del texto deben existir procesos de reflexión que fomenten el pensamiento científico en una educación en contexto.

LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Con respecto a la implementación de tecnologías como herramientas educativas, Área (2002), reconoce que si bien - *el sistema educativo abordó la tarea de incorporar la tecnología informática a sus centros y aulas. Han pasado veinte años desde entonces, y a pesar de los avances producidos, las tecnologías digitales todavía distan mucho de ser un recurso o instrumento habitual-*, siendo esta una realidad que afronta el territorio europeo, y que no es muy distante a la que se experimenta en las instituciones educativas nacionales; los autores enfatizan a partir de sus análisis que se pueden presentar diferentes problemáticas en el proceso de búsqueda de la integración escolar de las tecnologías informáticas, esto con la intención de ver que más allá de la dotación y gestión de recursos, se afrontan asuntos de carácter histórico, político, económico, cultural y principalmente pedagógico que hacen de este, un aspecto complejo y poco explorado; por lo que para que las tecnologías lleguen a ser un recurso potencial se hace indispensable que exista la innovación y cambio pedagógico del sistema escolar y de la cultura organizativa de las instituciones para que verdaderamente se hable de una implementación tecnológica con sentido. Aspecto que resaltamos como relevante para sustentar nuestra propuesta.

Pensando en los cambios tecnológicos y de la modernización de la educación ROMERO Y QUESADA (2010) resaltan el potencial que tiene la tecnología educativa en el ámbito del aprendizaje significativo de las ciencias y plantean una reflexión respecto a la influencia de las TIC en la educación, destacando tanto los aspectos favorables como los riesgos y limitaciones que estos recursos pueden presentar afectando la calidad del aprendizaje de los estudiantes ya que la mera utilización de un recurso tecnológico no es garantía o sinónimo de un mejor aprendizaje, incluso los autores mencionan como en ocasiones se puede llegar a reforzar ideas erróneas a causa de implementación inadecuada, es por ello que el reconocimiento de cómo los individuos aprenden tiene un valor significativo para poder explorar el potencial de los recursos tecnológicos y así poder superar obstáculos (ideas previas, abstracciones, carencia de contextos) y dotar al individuo de nuevos modelos explicativos para interpretar el mundo.

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA BÁSICA PRIMARIA

Para Penoucos (2015) “El proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias desde etapas tempranas (hay que aprovechar la curiosidad innata de los niños) debe ser verdaderamente eficaz y por supuesto significativo” ya que debe ir más allá de la memorización de contenidos muchas veces aislados y poder brindarle al estudiante recursos que lo interesen por las ciencias y fomenten ese aprendizaje significativo que menciona la autora, en su documento presenta una propuesta de intervención con la que busca promover dicho aprendizaje y en el que resalta la importancia de ofrecer a los estudiantes explicaciones para la construcción de sus propias conclusiones a partir del análisis, fomentar la manipulación de materiales y la experimentación con las herramientas correctas generarán mejoras en el proceso E-A de las ciencias naturales,

todo esto favoreciendo el pensamiento de que las nuevas alternativas educacionales tienen diferentes beneficios para brindar a la educación.

Así mismo Ruiz (2018) haciendo referencia al desarrollo de las competencias (Identificar) menciona que “este tipo de habilidades se desarrollan en gran medida, dependiendo de una adecuada intervención y mediación del docente en el aula, pues los estudiantes requieren no solo de un acompañamiento cercano del docente, también de actividades que estimulen de forma asertiva su proceso de enseñanza – aprendizaje – evaluación”. Para la autora el docente tiene un papel protagónico en el proceso ya que debe exigirse ir más allá de los contenidos estandarizados, de esta forma podrá potenciar y apoyar el desarrollo de competencias que le permitirán al estudiante enfrentarse a diversas situaciones en las que esté inmersa la ciencia en su cotidianidad; en el mismo documento la autora toma como referencia lo que plantea el MEN (2004): “el Ministerio de Educación Nacional en Colombia plantea que la educación en ciencias (primaria-secundaria) no se debe limitar a acumular conocimientos científicos escolares, pese a ello, prevalece la enseñanza tradicional, limitada a la orientación de un texto escolar o al discurso del docente, implementando actividades centradas en el control de la clase. Lo anterior se debe a que muchos docentes no tienen una formación disciplinar en esta área del saber, específicamente en los docentes de primaria, lo cual genera poco desarrollo cognitivo de los estudiantes y una baja calidad en la enseñanza de las ciencias. De acuerdo con ello la implementación de recursos multimedia puede potenciar en los estudiantes la construcción de conocimiento científico escolar el cual está directamente relacionado con la toma de decisión de los niños postura que defiende la autora a partir de los resultados obtenidos en la intervención realizada a una población de niños de segundo de primaria.

EDUCACIÓN AMBIENTAL

En el ***Módulo 3: Situación y problemas ambientales: ejes fundamentales para la orientación de propuestas educativas***, elaborado por el *Ministerio de Educación Nacional* en conjunto con el *Ministerio del Medio Ambiente*, durante el año 2004 se presentan los componentes del sistema ambiental a partir de sus dinámicas internas, con el fin de contribuir en la comprensión de la visión sistémica que acompaña su funcionamiento y de aportar algunas reflexiones teórico-prácticas, que permitan visualizar desde dónde se producen los problemas ambientales locales (regionales) para la búsqueda de alternativas de solución de los mismos, partiendo de las competencias de la educación ambiental, centrándose en el ambiente como el resultado de la interacción de la naturaleza y la sociedad en el marco cultural, más allá de espacios físicos figuras ecológicas que permitan al individuo relacionarse con su entorno y reconocer su impacto, con la intervención de estrategias como proyectos ambientales educativos y escolares locales para la inclusión de la dimensión ambiental en el currículo.

En el mismo sentido Espejel y Flores (2012) mencionan que “La educación ambiental (EA) es la herramienta elemental para que todas las personas adquieran conciencia de la importancia de preservar su entorno y sean capaces de realizar cambios en sus valores, conducta y estilos de vida, así como ampliar sus conocimientos para impulsarlos a la acción mediante la prevención y mitigación de los problemas existentes y futuros” para los autores los programas ambientales aplicados en las instituciones educativas brindan un espectro amplio de posibilidades de impacto tanto en la escuela como en la comunidad, pero deben estar enmarcados en acciones concretas y viables, diseñados con enfoque local, con la finalidad de lograr desarrollar en los estudiantes conocimientos, habilidades y competencias además de la sensación de satisfacción por ser parte de un proyecto de impacto en la comunidad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza en el aula de clases aun en el siglo XXI se continúa observando en muchas ocasiones como un proceso en el cual el docente transmite un conocimiento, y el estudiante no tiene otra función más que la asimilación pasiva de dichos conocimientos, generando un aprendizaje memorístico y acumulativo que conlleva a vacíos conceptuales, tal y como lo menciona Paulo Freire (1996), “los sistemas educativos escolares históricamente han concebido al aprendiz como un banco en el que se depositan los valores educativos”; y no son solamente los vacíos conceptuales un problema ya que esta forma de enseñanza no favorece el fortalecimiento de competencias en los individuos, no se instiga a la exploración, apropiación y contextualización de los contenidos, así como tampoco contribuye a la identificación e interpretación de los problemas ambientales locales, regionales y nacionales, en el marco de los contextos naturales, sociales y culturales en los cuales se pueden producir.

Este tipo de enseñanza no ha brindado las herramientas suficientes a los estudiantes que le permitan enfrentarse a las exigencias actuales de la sociedad, un ejemplo de ello es el hecho de que la enseñanza muchas veces carece de significado para los estudiantes lo que ocasiona que quien la memoriza terminará por olvidarla; García (2018) en su artículo “*La educación actual ante las nuevas exigencias de la sociedad del conocimiento*” plantea: “La cuestión se torna entonces bien difícil para la educación tradicional que gradualmente ha ido quedando sin respuestas, y que sin dudas, deberá enfrentarse a las nuevas exigencias” argumenta también que “...el valor creciente del conocimiento y del capital humano, la nueva dinámica de cambios generada en los tiempos modernos y el desarrollo de las ciencias, conllevan a un giro

en las metas de la educación relacionadas con lo que se espera de un aprendizaje exitoso, en términos de qué debe llevarse como tesoro el aprendiz que transita por las aulas de todo el sistema educativo”.

Para el Ministerio de educación nacional (2017) resulta apremiante que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen las ciencias para comprender su entorno (las situaciones que en él se presentan, los fenómenos que acontecen en él) y aporten a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades que ofrecen las ciencias, más sin embargo las realidades de las instituciones en el área de ciencias naturales están muy lejos de poder brindar a los individuos las herramientas para dichos objetivos. Así mismo el MEN resalta que “el estudio de las ciencias debe dejar de ser el espacio en el que se acumulan datos en forma mecánica, para abrirse a la posibilidad de establecer diálogos que permitan la construcción de nuevos significados. Por otra parte, desde el rol del docente Núñez, Maturano, Mazzitelli y Pereira, (2004) plantean “...con nuestro accionar en el aula, podemos tanto favorecer la elaboración conceptual acercando a los alumnos al conocimiento científico cómo fortalecer las ideas previas incorrectas u originar nuevas ideas erróneas. Todo dependerá del modo en que promovamos el acercamiento de los alumnos a los conceptos y de nuestro conocimiento sobre lo que enseñamos”.

Es pertinente propiciar desde la educación herramientas que brinden al individuo la posibilidad de pensar su actuar bajo una intención integradora y respetuosa con su medio, pues realmente entre el aprendizaje y la cultura existe una interrelación tan fuerte que podría decirse que, como la educación es una importante encarnación de la forma de vida de una cultura, el aprendizaje está sumergido en todo momento en las situaciones de la vida, tratase de lo cotidiano o lo académico (formal o informal) pues en todo momento estamos atentos a nuevos aprendizajes.

A partir de lo anterior es importante invitar a los estudiantes a realizar análisis críticos del contexto en el que se realizan las investigaciones, así como de sus procedimientos y resultados, más allá de buscar formar científicos se trata de buscar instar en los niños el deseo de comprender los diferentes fenómenos naturales que ocurren a su alrededor, más sin embargo como lo dice Olvera, Vargas (2013) existe un total desinterés por las ciencias naturales ya que se le da poca importancia y en ocasiones se considera como una asignatura complementaria, lo que conlleva a replantearse las diferentes estrategias que se han venido empleando y desarrollando en el aula de clase.

Aparece entonces, muy marcadamente la distancia que hay entre “lo que se dice” y la práctica cotidiana, “lo que verdaderamente sucede en el aula”. En el momento de evaluar, a menudo se explicitan ideas docentes que no han logrado ser modificadas. Estas ideas y los comportamientos que involucran son obstaculizadores para la verdadera transformación de la enseñanza que estamos potenciando.

Un ejemplo claro estaría en los estándares básicos de competencias que se establecen en grado quinto en el que uno de los ítems insta que el estudiante debe alcanzar clasificar seres vivos en diversos grupos taxonómicos (plantas, animales, microorganismos) más sin embargo una dificultad notoria en la enseñanza de las ciencias naturales es la escasa frecuencia de prácticas pedagógicas que, al abordar problemas significativos del área, alcancen la necesidad de encontrar respuestas a través de actividades experimentales.

Rivero y Mendoza, (2005) plantean que la enseñanza en la cual predomina la sobre estimulación de la memorización, la sobre utilización de técnicas expositivas, el énfasis en estrategias de evaluación conductistas, el autoritarismo docente y el consumismo de conocimiento e información son prácticas que pertenecieron a una sociedad que ha ido desapareciendo para dar paso a la sociedad del conocimiento que

enfatisa la estimulación de habilidades del más alto nivel relacionándolos con: la resolución de problemas, análisis, la evaluación, la construcción y la integración de ideas.

En palabras de Basante (2020) la enseñanza tradicional en el orden nacional no promueve el desarrollo de las competencias específicas propuestas por el ICFES (identificar, indagar, explicar), evidenciándose esto en los resultados de las pruebas PISA y las pruebas SABER, las cuales son diseñadas para medir las competencias que deben tener los estudiantes según el grado de escolaridad, un ejemplo de ello son los resultados obtenidos por el ICFES (2017), los cuales muestran que solo el 40% de la población presentan niveles de satisfactorio en cuanto al desarrollo de las competencias básicas en ciencias naturales lo que demarca la existencia de dificultades en los procesos de enseñanza en la educación colombiana, de ahí la importancia del desarrollo de dichas competencias, en particular el ICFES 2007 define la competencia científica identificar como la “capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos y representaciones (entendiendo representaciones como las nociones, los conceptos, las teorías, los modelos y las imágenes como interpretación de los fenómenos) a partir del conocimiento adquirido”

El desarrollo de habilidades y de competencias (identificar) apunta a fortalecer el pensamiento científico desde una etapa temprana ya que es cuando los niños empiezan a cuestionar los diferentes fenómenos a los que son expuestos y de ese modo se puede lograr que entiendan y comprendan de manera más clara desde la ciencia el entorno en que se encuentran.

A partir de lo expresado anteriormente es necesario continuar fomentando el desarrollo de habilidades en los estudiantes de ahí la necesidad de generar diferentes estrategias educativas que promuevan el desarrollo de habilidades y destrezas para que el educando busque la información, discrimine, construya y compruebe hipótesis desde

una enseñanza contextualizada y significativa, que les permita desarrollar habilidades para la vida. Para lograr lo anterior se vienen empleando muchas herramientas entre las que se destacan las TIC como una herramienta que permita propiciar un ambiente más participativo de tal forma que el estudiante deje de ser solo el receptor de información para empezar a ser un ente activo a partir de los ambientes de aprendizaje que el docente comience a generar favoreciendo la interacción multidireccional (Castro, Guzmán y Casado 2007).

Es de vital importancia aclarar que aunque las TIC en los últimos años han tenido un auge en el campo educativo la implementación de las nuevas tecnologías en el aula de clases para enseñar algunos conceptos de ciencias nos han mostrado poco efecto en la calidad de la educación ya que como nos menciona la UNESCO (2013), en el artículo titulado, *enfoques estratégicos sobre las tics en educación en américa latina y el caribe* el cual plantea “La experiencia de incorporación de tecnologías en los sistemas educativos de América Latina y el Caribe en los últimos veinte años ha mostrado poco efecto en la calidad de la educación. Parte de ello se explica porque la lógica de incorporación ha sido la de la importación”, introduciendo en las escuelas dispositivos, cables y programas computacionales, sin claridad previa acerca de cuáles son los objetivos pedagógicos que se persiguen, qué estrategias son las apropiadas para alcanzarlos y sólo entonces, con qué tecnologías podemos apoyar su logro. El resultado es que las tecnologías terminan ocupando un lugar marginal en las prácticas educativas, las que siguen siendo relativamente las mismas que había antes de la inversión.

Actualmente no existe una adecuada implementación global de herramientas tecnológicas en el ámbito educacional ya que no se generan procesos de adaptabilidad para todos los agentes de las instituciones (directivos, docentes, estudiantes...), además

como menciona Rock (2019) existe la necesidad de formar a los docentes en el uso de las nuevas tecnologías para que puedan incorporarlas a sus clases. Los profesores deben actualizarse en avances tecnológicos de manera constante, esto con el fin de dar educación de calidad, más sin embargo los deberes profesionales de los docentes son tantos que disponer tiempo a prepararse en este aspecto no es de mayor interés para muchos; Adicional a esto Coelho (2017) hace referencia a que “Los y las estudiantes no siempre usan la tecnología educativa para su propósito original. Por otro lado, permitir a los estudiantes llevar esos dispositivos en el aula está añadiendo esencialmente una herramienta para la distracción constante. Alguna de esa tecnología destinada a ayudar al personal docente se vuelve perjudicial” lo que acarrea en ocasiones que las TICS más que una ayuda para el docente se convierta en una dificultad más.

A partir de lo anterior la pregunta de investigación que se plantea, es: **¿Cómo elaborar una propuesta de enseñanza de los macroinvertebrados a partir del uso de herramientas enmarcadas en las TIC en estudiantes de grado 5 de la básica primaria?**

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una propuesta de enseñanza de los macroinvertebrados a partir del uso de herramientas enmarcadas en las TIC en estudiantes de grado 5 de la básica primaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar la secuencia temática para la enseñanza de los macroinvertebrados
- Determinar los elementos pedagógicos y tecnológicos para tener en cuenta para la elaboración de la herramienta enmarcada en las TIC.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se busca reconocer la importancia de la relación existente entre educación y cultura y cómo dicha relación influye en las construcciones que los individuos realizan, de la necesidad de involucrar una educación contextualizada para garantizar una transformación en la visión del entorno y del individuo como agente en acción. En este sentido la educación ambiental es un eje transversal capaz de brindar posibilidades para garantizar un aprendizaje integral, siendo la enseñanza de las ciencias naturales en la básica primaria fundamental para la formación de los estudiantes ya que es en esos primeros años en los que se desarrollan y fortalecen habilidades como la observación, identificación y la curiosidad por indagar y resolver situaciones. Sumado a lo anterior, los niños en general muestran mayor interés por temas relacionados con biología, ecología y biodiversidad en su edad temprana, de ahí que la intención en la presente investigación es fortalecer en estudiantes de grado quinto de primaria en la ciudad de Santiago de Cali las competencias y la disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento, particularmente en este proceso de investigación se pretende fortalecer la competencia identificar a partir de la construcción de un recurso tecnológico desde un contexto ambiental, específicamente el uso de los bioindicadores ambientales (macroinvertebrados) en afluente hídrico.

Lograr lo anterior no es tarea fácil, por ello se plantean tener presente varios factores entre los cuales se destacan el contexto y el conocimiento disciplinar, de ahí la importancia de plantear una enseñanza de forma contextualizada de la educación ambiental de tal forma que se logre una conciencia social, y se reconozca la interrelación entre sociedad y naturaleza, de esta manera se brindará a los estudiantes la posibilidad de fortalecer la formación ambiental logrando así el surgimiento de

relaciones académicas (ciencias naturales), culturales y ecológicas en la conciencia de los estudiantes.

Dicho proceso requiere que exista un auto reconocimiento y de este modo garantizar apropiación y un pensamiento crítico por parte de los individuos, pues más allá de una intervención educativa pensada en la formación netamente académica, se hace necesario que existan finalidades consideradas desde el contexto específico, con ciertos objetivos socialmente establecidos, proporcionando algunos conocimientos fundamentales para la identificación e interpretación de los problemas ambientales locales, regionales y nacionales, en el marco de los contextos naturales, sociales y culturales en los cuales se producen.

Para que en el ejercicio de la educación ambiental realmente exista una transformación en el pensamiento colectivo de acción, se hace meritorio fortalecer y formar el conocimiento de tal manera que la aplicación esté marcada por un buen criterio, a base de actitudes, aptitudes y competencias bien desarrolladas, específicamente la competencia identificar, en la que la cotidianidad es un elemento óptimo en el que se potencia dicha competencia ya que la comprensión de los conceptos y teorías son asimilables desde la vivencia y el acercamiento a los fenómenos observables en las realidades de los individuos; Para ello, el estudiante debe desarrollar habilidades que involucren el reconocimiento, la diferenciación, la comparación a partir de establecer relaciones entre las nociones, los conceptos y los elementos propios de las ciencias naturales. (ICFES 2007)

Por otra parte la tecnología actualmente representa un valor potencial en el ámbito educacional pero ese valor eventualmente se irá acrecentando por lo que el enfoque que se haga de la tecnología influirá en la calidad de educación que se genere, es por ello que desde un aporte específico se pretende contribuir con la construcción de material académico empleando las herramientas tecnológicas adecuadas, como dice

COLL Y MONEREO (2008) La educación escolar debe servir para dar sentido al mundo que rodea a los alumnos, para enseñarles a interactuar con él, y a resolver los problemas que les plantee, y en ese mundo las TIC son omnipresentes. El hecho de tener Internet como soporte físico, añade a las posibilidades de presentación media de los materiales, su permanente disponibilidad y el constante aporte y renovación de los contenidos, en el marco de las TIC la construcción de un recurso medio como página web el cual puede ofrecer el potencial de construir un entorno que les permita a los niños realizar todas las actividades que serán eficaces para su aprendizaje significativo.

De igual manera es indispensable centrarse en el estudiante como un sujeto que es capaz de razonar y crear nuevo conocimiento comprendiendo que no solo en el aula se genera aprendizaje, sino que también se pueden originar otros espacios que mediados por un docente y una buena herramienta educativa son propicios para la obtención de éste como lo afirma (Bricall, 2000) “Las tecnologías pronostican, en el campo educativo, la progresiva desaparición de las restricciones de espacio y de tiempo en la enseñanza y la adopción de un modelo de aprendizaje más centrado en el estudiante.”

En el mismo sentido, los bioindicadores ambientales son un gran vehículo que puede permitir fomentar en los estudiantes el deseo de aprender, observar e identificar entornos y contextos, las especies bioindicadores han sido utilizadas para evaluar la magnitud de la perturbación producida por el ser humano, para monitorear tendencias poblacionales en otras especies y para identificar y localizar áreas de alta biodiversidad regional (Noguéz et al., 2006).

Finalmente se reconoce que para fortalecer en los individuos el desarrollo de este tipo de habilidades es necesario partir desde una enseñanza contextualizada que inste a que el aprendizaje trascienda en la vida de cada uno y tenga un impacto que perdure o al menos cuestione al individuo sobre su rol; en este caso en específico y

teniendo en cuenta los estándares básicos que plantea el Ministerio de Educación Nacional se va a manejar como eje temático los ecosistemas particularmente el uso de los bioindicadores para determinar el nivel de contaminación en afluente hídrico.

MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentan los fundamentos teóricos bajo los cuales se desarrollará la propuesta investigativa que pretende dar solución a la problemática planteada, inicialmente se aborda la teoría del procesamiento de la información en la que destaca la similitud de la mente humana con el funcionamiento de los ordenadores tecnológicos y el impacto de esta en los procesos de aprendizaje, a continuación se despliega lo que son las TIC, su definición, la importancia y el papel que cumplen en el ambiente educativo, posteriormente se hace mención a lo que plantea el MEN respecto a competencias científicas en las que se especifican las diferentes competencias existentes, enfatizando en la competencia identificar la cual es de interés para esta investigación y finalmente se establece que es una especie bioindicadora y su aplicación en el estudio de calidad de agua.

TEORÍA DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Las teorías cognitivas del aprendizaje con base al procesamiento de la información realizan la analogía de la mente humana en relación con un ordenador (recogida de la información, procesamiento de esta, recuperación y finalmente el uso de la información para cuando se requiera) con el fin de dar explicación al funcionamiento de la mente, ya que ésta procesa la información desde la entrada hasta la salida a través de un compendio de procesos que hace de manera secuencial. *“La información que ingresa a través del filtro, es entonces procesada en la mente consciente o espacio de memoria de trabajo. Este espacio, tiene dos acciones importantes, una es almacenar temporalmente la información y la otra es hacer uso de la información hasta que tenga sentido. Una vez hecho esto, es posible emitir una respuesta y/o almacenarla en la memoria de largo plazo. Candela” (2016).*

Para Ausubel (1968) la información que se conserva en la memoria a largo plazo infiere y determina de manera directa el proceso de percepción de las personas, resaltando la importancia de los conocimientos que se poseen en el proceso de aprendizaje. Este modelo atribuye a los sentidos la acción de filtrar, y los estímulos externos (experiencia de aula) son percibidos por el individuo para posteriormente procesar dicha información, consistiendo en que en primera medida el individuo es atraído por aquello que le resulte de carácter familiar, excitante o estimulante lo que quiere decir que estos serán sus primeros criterios para filtrar y procesar la información a la que se accede, en este sentido la memoria a largo plazo es la responsable de controlar este proceso de filtrado en el que la información no resulta familiar, interesante o excitante hasta que la mente no haya relacionado esta nueva información con

experiencias previas (Candela 2016), una vez se alcanza la síntesis entre ambas, la información podrá pasar a ser almacenada en la memoria a largo plazo, no queriendo decir que no se almacene información no deseada la cual se catalogaría como concepciones alternas.

sin embargo el propósito es lograr que dicha asociación de información permita que aquello que es aprendido logre ser de fácil acceso y de gran utilidad para los procesos de aprendizaje (Johnstone 2006) siendo así como el modelo de procesamiento de la información a servido para dar sentido y explicación a la manera como puede ocurrir el aprendizaje humano (Gagné, Mayer 1992) y es que como menciona MOYA (1997) “Un sólo acto de aprendizaje implica el despliegue de un conjunto de procesos, los cuales pueden completarse en un lapso muy corto, pese a la cantidad de componentes involucrados”.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)

La definición de la tecnología de la información y comunicación, en sus siglas TICS, abarca a todas las herramientas que facilitan el desarrollo, transmisión y almacenamiento de cualquier tipo de información, a través de los diversos medios digitales, radio o TV; las TIC permiten que el flujo de la comunicación a escala mundial sea una realidad, además de que las TIC han tenido una evolución significativa con el paso del tiempo lo cual ha contribuido grandes avances a la sociedad (tanto en el ámbito de educación, comercial, como medicinal.. entre otros). ([Apps archivos - Tics](#) 2020)

Así mismo Para la UNESCO (2019): “Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden complementar, enriquecer y transformar la educación”

pueden brindar la oportunidad de mitigar la brecha existente en el acceso a la educación, contribuir a la calidad educacional y fomentar desde otro espectro el aprendizaje; sumado a lo anterior las TIC con su versatilidad y flexibilidad estimula el ritmo de aprendizaje, la creatividad, curiosidad e investigación así como la interactividad y autonomía, todo esto bajo un sustento pedagógico para haga de este un instrumento efectivo para el desarrollo educacional de los estudiantes.

La presencia de las TIC en el ámbito de la educación debe ir orientado a integrarse en los procesos de enseñanza-aprendizaje, la innovación en la educación y en las relaciones de participación de la comunidad educativa, para mejorar la calidad de la enseñanza, garantizando no solo una alfabetización tecnológica, sino también más que centrarse en el acceso a información las TIC en la educación dan lugar a comunidades de aprendizajes virtuales, docentes formados en este ámbito tecnológico para que su implementación sea satisfactoria, así mismo las TIC permiten que los estudiantes sean capacitados en determinadas destrezas que les permita saber distinguir en qué los potencia y en qué los limita las tecnologías; la implementación de las TIC en el aula permiten el desarrollo de competencias en el procesamiento y manejo de la información, el manejo de hardware y software entre otras desde diversas áreas del conocimiento, las TIC proporcionan tanto al educador como al alumno/a una útil herramienta tecnológica, haciendo del estudiante el protagonista y hacedor de su propio aprendizaje. (Fernández D. 2013)

LA ENSEÑANZA A TRAVÉS DE LAS TIC EN EL AULA DE CLASE

Las TIC más que un recurso que se encuentra a disposición de los docentes es un medio capaz de brindar a los estudiantes la posibilidad de involucrarse a un nivel mayor en cada uno de los aspectos presentes en el proceso educativo que vivencian. En este sentido el docente en la búsqueda de potenciar la interactividad en el aula de

clase genera o estimula un acercamiento a dichos recursos, convirtiéndose en la oportunidad para que los estudiantes bajo el acompañamiento del docente logren poner en práctica y mejorar tanto sus habilidades tecnológicas como científicas y de este modo contribuir al fortalecimiento de las competencias científicas y de las aptitudes académicas. (Rojas, M 2017)

Son muchas las estrategias de enseñanza que los docentes han implementado en el aula de clase con la finalidad de poder brindar a sus estudiantes un aprendizaje mucho más enriquecedor, es por ello por lo que las TIC juegan un papel importante porque si bien no se pretende con las TIC reemplazar el rol docente por el contrario le permite al docente realizar planteamientos de problemas mucho más atractivos garantizando que el estudiante se involucre y se forje un mejoramiento continuo. (MEN 2006)

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

EL MEN (2012) concibe las competencias como las capacidades generales que propician los ‘haceres’, ‘saberes’ y el ‘poder hacer’, que los niños presentan a medida que avanzan en el desarrollo de su aprendizaje. Ellas permiten fortalecer el conocimiento que aparece cuando se ven enfrentados a diferentes situaciones de la vida cotidiana y se caracteriza porque moviliza o potencia el conocimiento que nace de las situaciones lo que les permite a los niños una formación de un desarrollo independiente que lo lleva a la formación de nuevos niveles de conocimiento. Las competencias permiten que los niños “movilicen los diferentes recursos cognitivos” que con ayuda de las experiencias reorganizadoras llevan a los niños a pensar de manera más avanzada y a actuar con eficiencia ante muchas de las situaciones a las que deben enfrentarse.

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (2007) define siete competencias específicas que corresponden a capacidades de acción que se han considerado relevantes para la formación escolar y las cuales deben desarrollarse en el aula de clase, estas son: Identificar, Indagar y Explicar, Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento, para este caso específico se pretende fomentar el desarrollo de la competencia identificar la cual se presenta a continuación.

Con respecto a la competencia “**IDENTIFICAR**” esta es definida por el ICFES (2007) como la capacidad que alcanzan los niños de reconocer y diferenciar los fenómenos y las representaciones a partir del conocimiento adquirido; refiriéndose a representaciones como las nociones, los conceptos, los modelos, las teorías y los signos que se forman a partir de los fenómenos); fundamental desde los primeros años de escolarización pues el desarrollo de dichas competencias para alcanzar un conocimiento científico escolar es un proceso gradual.

Así mismo ICFES (2007) hace mención que el primer acercamiento de los niños es la diferenciación de objetos y fenómenos bajo categorías básicas como el color, el tamaño, la forma, la textura, entre otros, y en la escuela los niños empiezan a realizar esta diferenciación bajo espectros más elaborados como composición, relación, semejanzas y funcionamiento.

El desarrollo y fortalecimiento de esta competencia, está relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales, desde que supone la habilidad para interactuar con el mundo natural, posibilitando la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación del medioambiente y de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de los seres vivos,

de tal manera que no memorice conceptos, sino que haga un uso comprensivo y reflexivo de ellos. (Basante 2019)

BIOINDICADORES:

La denominación de una especie como indicadora requiere de conocimiento previo respecto a su composición comunitaria bajo condiciones normales, incluyendo el ciclo de vida de las especies, su estacionalidad y sus variaciones naturales, de manera que sea posible comparar las condiciones antes y después de una perturbación ambiental (Raz-Guzmán, 2000).

El concepto de organismo indicador se refiere a especies seleccionadas por su sensibilidad o tolerancia (normalmente es la sensibilidad) a varios parámetros. Usualmente los biólogos emplean bioindicadores de contaminación debido a su especificidad y fácil monitoreo (Washington, 1984). Odum (1972), define a los organismos indicadores como la presencia de una especie en particular, que demuestra la existencia de ciertas condiciones en el medio, mientras que su ausencia es la consecuencia de la alteración de tales condiciones.

En cada ecorregión existen especies fácilmente identificables que son las primeras en desaparecer con un aumento en las alteraciones causadas por el hombre. La declinación puede deberse a la mala calidad del agua, a la degradación del hábitat o a la combinación de estos dos factores, por lo que el conocimiento de especies intolerantes encontradas en cada región deberá ser consultada con los investigadores expertos locales para la asignación de los grados de tolerancia (Vásquez y Vega, 2004). Las ventajas del uso de bioindicadores como herramienta para determinar la calidad del agua e implementar acciones sobre la recuperación son variadas (Cairns y Dickson, 1971):

- La colecta y registro de información biológica puede realizarse por personas ajenas a la biología, ya que existen manuales que señalan métodos establecidos.
- Las comunidades biológicas reflejan las condiciones del sistema (física, química, biológica y ecológica).
- El biomonitoreo permanente de las comunidades resulta ser económico comparado con los análisis fisicoquímicos.
- La información resultante puede expresarse por medio de Índices Bióticos que expresan la calidad del agua mediante escalas numéricas.

SECUENCIA DE TEMAS

Introducción: teniendo en cuenta que esta investigación tiene como propósito fortalecer la competencia identificar en el marco de la calidad del agua dulce (ríos) y está orientada a estudiantes de 5to de primaria es necesario que el lenguaje empleado en el contenido construido sea pertinente para la edad de la población en mención, se hace necesaria una estructuración de los temas que va desde lo global a lo especificado en la que inicialmente se realiza una introducción a los contenidos a partir de un barrido del tema de ecosistemas y los tipos de ecosistemas existentes (terrestre, mixto y acuáticos) haciendo un acercamiento al tema de ecosistemas acuáticos específicamente ecosistemas de agua dulce (ríos) en el que se toma como eje central la

calidad de estos recursos hídricos en el que los macroinvertebrados se abordan como los indicadores naturales ideales para la medición de la calidad del agua en el que la variedad de taxones brinda un espectro de estudio amplio, y finalmente en este sentido buscar acercar a los individuos a la realidad de los entornos naturales que los rodean y que logren pensarse como hacedores de nuevas realidades . A continuación, se presenta dicha secuencia la cual es citada de la siguiente literatura Ladrera, Rubén & Rieradevall, Maria & Prat, Narcís. (2013) y Etecé (2022)

Ecosistemas: Un ecosistema es un sistema biológico que está constituido por un conjunto de organismos, el medio ambiente físico en el que viven (hábitat) y las relaciones tanto bióticas como abióticas que se establecen entre ellos; Están formados por seres vivos, en conjunto llamados biocenosis, en interrelación con los seres abióticos, denominado biotopo, están limitados por factores sin vida como la temperatura y la presencia o ausencia de la luz.

Tipos De Ecosistemas: de manera general existen tres tipos de ecosistemas los cuales se clasifican según el hábitat en el que se encuentren: acuático, terrestre y mixto o híbrido, y en estos tres grupos están enmarcados variedad de ecosistemas con características diversas.

Ecosistemas Terrestres: Como su nombre lo indica este ecosistema tiene lugar sobre la corteza terrestre y fuera del agua; estos ecosistemas cuentan con diversos tipos de relieve como montañas, planicies, valles y desiertos y existen entre ellos diferencias importantes de temperatura, concentración de oxígeno, clima y siendo el factor delimitante más grande la presencia o ausencia de agua ya que su distribución en los diferentes relieves no es la misma por lo que la biodiversidad de estos ecosistemas es grande y variada

Ecosistemas Mixtos O Híbridos: Estos ecosistemas representan las zonas de intersección ya que los dos principales grupos de ecosistemas, el acuático y el terrestre se entremezclan dando lugar a nuevos ecosistemas. Este tipo de ecosistemas cuentan con características tanto del ecosistema terrestre como del acuático y son definidos como zonas de transición ya que las especies no permanecen en estos ecosistemas sino que son estadios de reproducción, alimentación etc. Entre estos ecosistemas destacan los pantanales, las llanuras aluviales, los manglares entre otros.

Ecosistemas Acuáticos: este tipo de ecosistema se caracteriza por tener el agua como componente principal, además los ecosistemas acuáticos son los más abundantes en la biosfera ya que representan aproximadamente el 75% de los ecosistemas que se conocen, en los ecosistemas acuáticos la luz es uno de los factores que representa las más importantes limitantes. Entre los ecosistemas acuáticos se diferencian ecosistemas fóticos (mares y océanos) salobres (estuarios, marismas y deltas) y ecosistemas dulces (como ríos, arroyos, lagos y lagunas).

Ecosistemas De Agua Dulce: en estos ecosistemas la masa de agua principalmente es de agua dulce con una baja concentración de sales, este tipo de ecosistema es de vital importancia para la supervivencia de la mayoría de los seres vivos, tanto de fauna como de flora o vegetación y que tienen una implicación directa sobre los diferentes tipos de bioma existente en la Tierra al ser de los ambientes más diversos del planeta; Por lo tanto, la pérdida global de estos hábitats dulces lleva consigo daños severos a las plantas, animales, y humanos. Según el movimiento del agua los ecosistemas de agua dulce se clasifican entre E. humedal, E. léntico y E. lótico en este último es en el que se producen movimientos de agua importantes como en los manantiales y los ríos.

Los Ríos: con respecto a los ecosistemas de agua dulce los ríos son uno de los tipos de ecosistemas de agua dulce con mayor presencia, aunque sólo el 0,01 % del agua del planeta es dulce y sólo una décima parte de la superficie mundial está constituida por cuerpos de agua dulce; aun así, los ríos proporcionan agua para consumo, transporte, es un depósito de residuos y sedimentos que muchos animales, vegetación y flora aprovecharán para su alimento.

Continuo Fluvial: son las transformaciones que ocurren a lo largo del trayecto que recorren los ríos y se clasifican en principio del río (poco impacto de especies, alta presencia de especies vegetales) curso medio (se reconoce mayor presencia de especies, con mayor área y caudal de agua) y curso bajo (bajo movimiento de agua, suelo más fangoso y poca biota).

Factores Que Inciden En La Conservación De Sistemas Acuáticos: Los ríos han sufrido un importante deterioro ecológico desde mediados del siglo pasado, debido fundamentalmente a la regulación de los caudales, los encauzamientos, la ocupación de las riberas, la agricultura, la industria y la urbanización.

Calidad Biológica Del Agua: se refiere a la interrelación existente entre los factores fisicoquímicos, entorno físico y biológico y sus posibles alteraciones que permiten determinar los niveles de contaminación que pueden presentar los recursos hídricos.

Bioindicadores: se refiere a especies seleccionadas por su sensibilidad o tolerancia a varios parámetros, usualmente los biólogos emplean bioindicadores de contaminación debido a su especificidad y fácil monitoreo.

Uso de comunidades de macroinvertebrados: Las características y la abundancia de los organismos bentónicos en un sistema acuático es fundamental para determinar las condiciones del medio. Los macroinvertebrados bentónicos son ideales para ser utilizados como indicadores de contaminación ya que al encontrarse en todos los ecosistemas acuáticos favorecen los estudios comparativos, al ser de naturaleza sedentaria hacen posible evaluar efectos de las perturbaciones, los muestreos cuantitativos y los análisis pueden hacerse con instrumentación simple, presentan taxonomía conocida

Tipología de macroinvertebrados -taxones: los diferentes taxones de macroinvertebrados presentan niveles de tolerancia muy variados frente a distintos tipos de perturbaciones del ecosistema, de manera que se puede asociar la presencia de diferentes grupos de macroinvertebrados con la existencia o no de una perturbación concreta.

Gestión de conservación y recuperación: el fomento de material educacional para formar a la ciudadanía en general en el conocimiento de los ríos y los efectos de su degradación, así mismo los estudiantes deben formarse en el sentido de que se piensen como futuros responsables que pueden llegar a ser de la gestión y conservación del medio, pero, sobre todo, como ciudadanos que van a interaccionar con él.

MARCO METODOLÓGICO

La temática escogida para el desarrollo de este recurso se enmarca en los estándares básicos que plantea el Ministerio de Educación Nacional en el eje temático los ecosistemas, donde los bioindicadores (empleados para la evaluación de la magnitud de la perturbación producida en los afluentes hídricos) son los protagonistas de esta narrativa audiovisual.

Este proyecto tiene como finalidad el diseño de una propuesta educativa enmarcada en las TICS que permita al estudiante pensarse como parte de su entorno, se implementa una metodología con un enfoque cualitativo el cual permite involucrar el contexto del estudiante en las construcciones que pretende desarrollar la propuesta.

Hernández, Fernández y Baptista (2010), “mencionan que el enfoque cualitativo se emplea cuando en lugar de que la claridad sobre la(s) pregunta(s) de investigación e hipótesis preceda (como en la mayoría de los estudios cuantitativos, al menos en intención) a la recolección y el análisis de los datos, los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis.” Y de este modo las experiencias, perspectivas u opiniones adquieren significado en la construcción del conocimiento. Es importante destacar que en el caso de este proyecto se emplea un tema no perteneciente al esquema escolar como eje conceptual, lo que impulsa a que sea abordado desde dicha metodología puesto que proporciona mayor libertad a la dinámica de desarrollo.

Esta propuesta se enmarca en el campo de las TICS finalmente más allá de un recurso que proporcione resultados cuantitativos, se pretende y se prioriza la

construcción de saberes desde la interpretación, la exploración y la relación de las acciones propias y el impacto generado al entorno de tal forma que el individuo logre pensarse como un agente hacedor capaz de evaluar y evaluarse ante situaciones que lo involucren. Herazo (2015) plantea “la investigación cualitativa es importante para el campo educativo porque se trata de educar para la comprensión, interpretación de la realidad que se expresa en fenómenos, conflictos, problemas e interrogantes en los diferentes ámbitos de la vida del ser humano.” El proceso formativo puede tener matices capaces de albergar diversos pensamientos en función de un contenido disciplinar.

El desarrollo metodológico se desarrolla a partir de las siguientes fases: fase de contextualización en ella se establecen los propósitos, los temas a desarrollar y la población a la cual va dirigida la propuesta, la fase de diseño y caracterización de la propuesta la cual establece las características del recurso a desarrollar desde lo tecnológico, pedagógico y lo conceptual y la fase de implementación en la cual se debe establecer las condiciones y tiempos para desarrollar la propuesta.

FASE DE CONTEXTUALIZACIÓN

Esta propuesta está dirigida a estudiantes de grado quinto de primaria pensando en ese deseo intrínseco que tienen los niños en edades tempranas de descubrir, con un pensamiento inquieto y el impulso hacia la exploración, hecho que favorece el desarrollo de esta propuesta ya que tiene como propósito fomentar en los estudiantes una construcción de pensamiento crítico e integral, que el estudiante logre llevar a situaciones de contexto el conocimiento adquirido en el aula de tal forma que se piense como un agente de acción, fomentando de esta manera una formación ambiental en la

que la relación entre su conocimiento y el entorno sociocultural le brinden al estudiante mayores herramientas para la interpretación de las realidades del mundo.

Teniendo como eje temático los bioindicadores los cuales se encuentran enmarcados en los ecosistemas bajo la mirada de los estándares básicos de educación, se determina la siguiente secuencia temática en la que se expone el tema desde lo global a lo específico:

Ecosistemas: se hace una introducción del tema de manera general puesto que es un tema se espera sea del dominio del estudiante.

Tipos de ecosistemas: de manera general se presentan los tres tipos de ecosistemas

Ecosistema terrestre: se caracteriza este tipo de ecosistema

Ecosistema mixto o híbrido: se caracteriza este tipo de ecosistema

Ecosistema acuático: se caracteriza este tipo de ecosistema y se destacan los ecosistemas lóticos salobres y se da paso a los ecosistemas dulces que son el foco del recurso

Ecosistema de agua dulce: se caracterizan y la variedad existente como los humedales, E. lénticos y los E. lóticos, haciendo énfasis en la importancia de este ecosistema para la existencia de los diferentes biomas y los efectos de sus afectaciones.

Ríos: se toma como eje central la calidad de estos recursos hídricos

Continuo fluvial: En este espacio se especifican las transformaciones que tiene este tipo de afluente

Factores que inciden en la conservación de sistemas acuáticos: se aborda el impacto de la intervención humana sobre dichos afluentes

Calidad biológica del agua: se introduce la importancia y practicidad del uso de bioindicadores en la lectura de calidad del agua

bioindicadores: se reconocen los bioindicadores de contaminación como recurso ideal

Uso de comunidades de macroinvertebrados: se reconocen las características, abundancia y variedad de especies como idóneos para la detección de calidad de agua.

Tipología de macroinvertebrados - taxones: se reconocen los niveles de tolerancia a contaminantes que tienen las diferentes especies.

Gestión de conservación y recuperación: este espacio tiene como finalidad integrar los conceptos con el papel del individuo frente a las diferentes situaciones de contexto que involucran los paisajes naturales.

FASE DE DISEÑO Y CARACTERIZACIÓN DE LA PROPUESTA

Este recurso está pensado como un material interactivo que permita fortalecer los procesos de enseñanza – aprendizaje, de tal forma que a partir de la interacción con el recurso le permita al estudiante fortalecer habilidades para interpretar mejor su contexto natural.

Vargas (1997) plantea: “los recursos para aprender que emplea el maestro y sus alumnos afecta a la eficacia del programa educativo y el uso creativo de los mismos aumenta la posibilidad de que los estudiantes aprendan más o retengan mejor” de ahí que este recurso pretende darle protagonismo al estudiante para que pueda pensarse como agente hacedor, capaz de interpretar y decidir sobre la interacción que tiene con

su entorno de manera consciente y responsable, así como aplicar y relacionar los conceptos aprendidos con situaciones a las que está expuesto el o su comunidad.

El empleo de situaciones reales fomenta el pensamiento crítico, la capacidad de generar posturas, de argumentar y sustentar sus criterios, el reconocer fenómenos naturales en su cotidianidad le permite al estudiante comprender que la ciencia no es “algo” aislado y ajeno, sino por el contrario comprender que la ciencia está inmersa en todo aquello que le rodea y que su papel como individuo en acción es valioso e importante. “enseñar y aprender ciencia en la escuela no se reduce solo a realizar experimentos con los materiales específicos. Hacer ciencia escolar implica tener un objetivo, un problema, una pregunta sobre algún aspecto de la realidad que nos guíe a observar el objeto en cuestión o a investigar en diversas fuentes para describirlo, conocerlo y producir y registrar datos para clasificarlo, identificar en similitudes y diferencias, para establecer relaciones” (Grinschpun y ríos 2000). Al ser un material tecnológico y vivencial enfocado en una población de infantes entre los x años aproximadamente y en la que puede existir poblaciones con ritmos de aprendizaje diferenciado, permite distintas posibilidades de interacción y aproximación y construcción del saber, como las percepciones personales como colectivas.

Una vez se plantea la estructura conceptual (la cual fue explicada anteriormente) que enmarca esta propuesta se decide plantear un recurso audiovisual como vehículo para la materialización de dicho contenido, guiado por un personaje animado que permita a quien lo visualiza aprender, cuestionar y determinar desde su contexto como la intervención humana altera o no un ecosistema hídrico, este recurso además, enseña a los individuos a encontrar los macroinvertebrados, recolectar datos y motivar a construir hipótesis e interpretaciones de los escenarios vivenciados.

Para el desarrollo de esta propuesta enmarcada en las TICS, se concibe la materialización del proyecto como un recurso audiovisual interactivo, el cual implicó la construcción de una historia de carácter socio ambiental, con actividades inmersas en el hilo de la historia (actividades de identificación, cuestionarios, crucigramas, actividades de selección, y videos) que permiten la exploración del recurso de manera individual como una exploración guiada para ser abordada desde el aula con intervención docente.

Posterior a la creación de la “historia” inicia el proceso de diseño de personajes y escenarios en papel, luego se realizó la creación de dichos escenarios y personaje en computador, dándole vida y movimiento con un proceso de animación y edición 2d para finalmente obtener un **render**. Todo este proceso de construcción contó con la utilización de la suite de adobe, especialmente la herramienta de Adobe Illustrator la cual brinda para la primera etapa de diseño la creación de personajes y escenarios. A continuación, se dio paso a la herramienta de adobe After Effects, en donde se desarrolla el proceso de darle vida animada a los diseños anteriormente creados y finalmente, con el apoyo de la herramienta de Adobe Premiere se realiza el proceso de edición para dar ajustes finales, y así, obtener el render que sería un video en formato Mp4.

El resultado final no solo es un video para ver de corrido, sino que se compone de diferentes momentos en los cuales el docente podrá pausar para poder tener momentos participativos con los estudiantes o personas en aprendizaje. Estos momentos están compuestos por escenas animadas de visualización, vídeos incrustados, actividades de aprendizaje, entre otras. Dejando de lado un video sencillo de solo visualización para lograr un modelo audiovisual interactivo que puede ser aplicado desde el aula con apoyo docente.

Finalmente, el uso de las herramientas mencionadas anteriormente y el enfoque narrativo y de lenguaje audiovisual explicado, hacen de este producto, un resultado con carácter lúdico, interactivo, entretenido y de alto impacto en el aprendizaje desde el uso de las TICS, como herramienta de innovación e impacto para la nueva era educativa digital.

El desarrollo de esta propuesta se realiza en diferentes etapas, las cuales son: preproducción y postproducción. Cada una cuenta con sus diferentes elementos que se van complementando entre sí, para obtener como resultado final el producto audiovisual.

La etapa de preproducción es la primera fase en la cual se desarrollan algunos elementos, que son necesarios antes de pasar a la siguiente etapa, ya que son la base narrativa y estructural para obtener una buena ejecución. Estos elementos son:

La idea: es importante tener una idea clara de lo que se va a tratar en el producto audiovisual, de igual manera el objetivo, lo cual responde al qué y por qué.

El guion: es la parte principal de la narrativa y estructura, este nos permite asentar las ideas y plasmarlas en un orden deseado, desarrollar las escenas de los temas a tratar para que se entiendan y se expresen de la manera correcta. El guion nos permite visualizar el producto audiovisual final desde una perspectiva escrita. Para el caso de la presente investigación se anexa el guion (ver anexo # 01 GUION RECURSO AUDIOVISUAL) El guion está planteado de tal forma que tenga un contenido variado:

Animación: Este componente es de visualización y permite plasmar un estilo. Para este caso se hace uso de animación 2D, es decir en dos dimensiones, donde se

tendrá personaje y fondos, en conjunto con elementos de apoyo en escena. Este recurso es la base del video, el cual, por medio de un personaje, de nombre Rufus, marca la narrativa y la secuencia de todo el producto audiovisual final. Por ejemplo, en el inicio se encuentra el personaje Rufus en un fondo de naturaleza, donde realiza un diálogo explicativo, se puede observar el personaje con movimiento en sus brazos y rostro.

Videos e imágenes: este recurso se encuentra de manera incrustada en la animación como apoyo informativo y de visualización. Es un componente de complemento a la parte narrativa y estructural. Dentro de la construcción de la propuesta se incrusta un vídeo demostrativo del proceso de colecta de los bioindicadores, el cual es realizado directamente en el río Pance (lugar de contexto) y un video sobre el recorrido del agua el cual es un compilado de otro recurso ya existente.

Actividades: dentro del producto audiovisual se generan diferentes actividades a desarrollar por parte del docente junto a los estudiantes. Son diseñadas de forma animada mas no de interacción en tiempo real, por lo cual estas actividades se muestran en pantalla, justo en ese momento el docente deberá pausar el video para realizar su desarrollo en el cuaderno o computador y posteriormente continuar con la visualización del video para obtener la respuesta correcta. Algunas actividades son, elegir la opción correcta, completar crucigramas, responder preguntas, entre otras.

Esta etapa de preproducción da paso a la siguiente etapa de postproducción, la cual es el desarrollo audiovisual de lo obtenido en la etapa anterior. Aquí se hace uso de una herramienta llamada suite de adobe, herramienta cuya finalidad es generar

visualmente el producto con todos los elementos planteados, la cual permite realizar los diferentes puntos que conlleva esta etapa, los cuales son:

Diseño: el primer momento de la postproducción es el diseño del personaje principal (RUFUS), los escenarios empleados y los elementos de apoyo, todo este material es dibujado digitalmente. La herramienta empleada es Illustrator, por medio de la cual se realizaron los dibujos, las gráficas, los fondos, los elementos mencionados anteriormente. También permite trabajar en capas separadas, lo cual es importante para poder darle movimiento o animar en el siguiente paso.

Animación: ya con los diseños realizados, con los videos e imágenes descargadas, se da paso a la elaboración de la animación 2D por medio de la herramienta After Effects, la cual permite darles vida a estos elementos y organizarlos de acuerdo con el guion. Es un proceso de imaginación y de paso a paso en el cual por medio de una línea de tiempo se va generando lo que se desea ver en el tiempo que se desee ver y de la manera que se desee ver.

Edición: como paso de refuerzo se hace uso de una herramienta llamada Premiere y Audition, la cual permite realizar ajustes del video animado, de algunos elementos a incrustar en el video animado o de limpiar o corregir audios, entre otras funciones. Se encuentra como apoyo al programa de animación.

Luego de realizar el video animado 2D en su totalidad, se realiza el renderizado, proceso En el cual se exportar el proyecto para generar un entregable final, el cual es el video, cuyo formato está en Mp4, un formato de video de visualización que podrá ser

proyectado por el docente a sus estudiantes o por cualquier persona en cualquier momento.

Descripción de contenido ilustrado:

Ilustración 1

Personaje Rufus

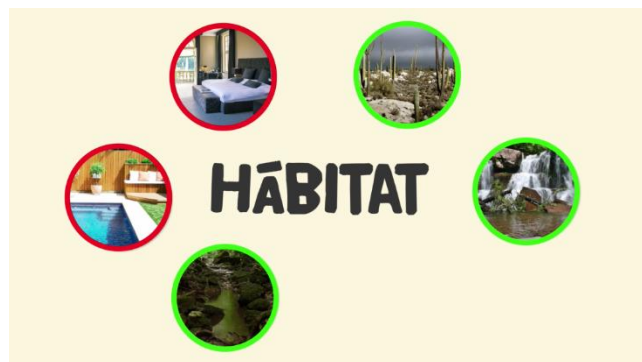


PERSONAJE: el documental es guiado por un personaje masculino llamado “Rufus” (producción propia) el cual tiene un atuendo casual que incluye lentes y gafas de laboratorio.

El personaje interactúa con el espectador, aborda datos curiosos y presenta un diálogo pensado en la población a la que está dirigido.

Ilustración 2

Actividad Hábitat



Esta imagen corresponde a una actividad de introducción en la que el estudiante debe diferenciar aquellas imágenes que corresponden a un hábitat, es una actividad que requiere la intervención del docente para que la dinámica sea participativa.

Ilustración 3

Introducción ecosistemas



El personaje realiza la introducción a los ecosistemas y después describe brevemente cada uno de ellos, para dar paso a los ecosistemas acuáticos que son el foco de interés.

Se realiza una actividad de emparejamiento en la que el estudiante debe ubicar la imagen con el ecosistema que corresponde.

Ilustración 4

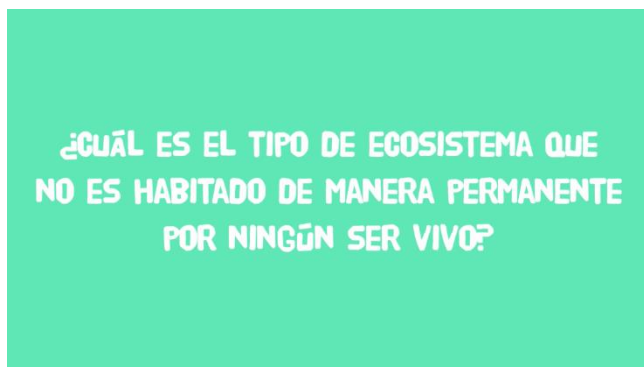
¿Sabías qué?



El espacio del ¿sabías qué? Tiene como propósito brindar al espectador curiosidades y datos importantes sobre los contenidos que se están abordando en el momento.

Ilustración 5

Pregunta tipo de ecosistema



En este espacio se formulan algunos interrogantes los cuales son abordados por el docente para evaluar si los estudiantes están conectados con la actividad y comprendiendo los contenidos.

Ilustración 6

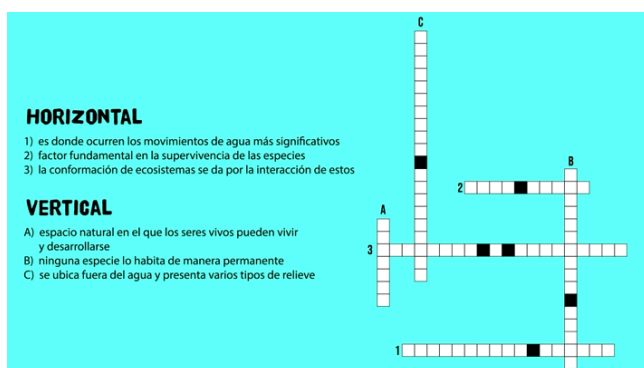
Río Pance



El río Pance es uno de los escenarios en los que el personaje principal enseña cómo realizar la recolección y tabulación de los macroinvertebrados presentes en el río y es el espacio en el que se realizaría el proceso práctico del material

Ilustración 7

Actividad crucigrama



Esta es una de las actividades que permite ir evaluando la adquisición de conceptos y que puede desarrollarse de manera grupal o individual (se encuentra en los imprimibles).

Ilustración 8

Actividad identificar imágenes



En algunas actividades los estudiantes deben identificar cuáles imágenes corresponden a lo que el personaje central está especificando. En este caso el aprovechamiento del agua de los ríos.

Ilustración 9

Actividad clasificaciones



Este tipo de actividad tiene como finalidad afianzar el concepto de río continuo el cual permite clasificar en estaciones los tramos de los ríos en sectores como curso inicial, curso medio y curso bajo

Ilustración 10

Introducción bioindicadores



En este punto se realiza una introducción sobre los diferentes bioindicadores que podrían presentarse en los diferentes tramos del río: Los macroinvertebrados bentónicos

Ilustración 11

Narigota



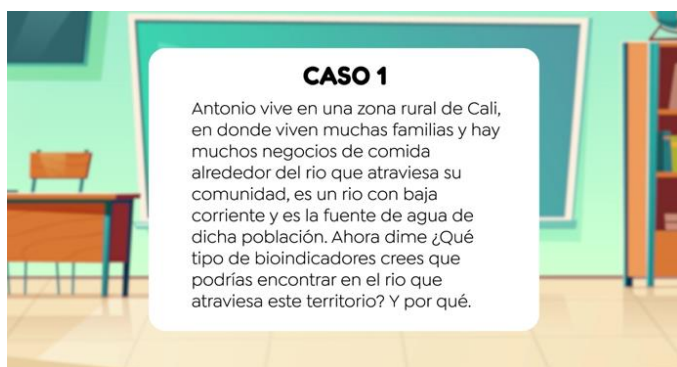
Se proyecta un copilado de un video sobre la contaminación de los ríos el cual tiene como protagonista una gota la cual lleva por nombre NARIGOTA.

Ilustración 12
Clasificación bioindicadores



Este espacio es en el que el personaje clasifica y describe la morfología de algunos macroinvertebrados que podrían estar presentes en los diferentes tramos del río.

Ilustración 13
Caso 1



este escenario son una serie de casos hipotéticos en los que el estudiante debe poner a prueba los conocimientos que a lo largo del recorrido ha ido adquiriendo

Ilustración 14
Video en río Pance



este escenario corresponde al video en el que se explica cómo se debe realizar la recolección de macroinvertebrado en el río Pance

Ilustración 15

Guía de campo

GUIA DE CAMPO:

Lugar de estudio: esta jornada ecológica se realizará en un tramo del río Pance que comprende tres estaciones (el patio, portada 2 y la viga).

Objetivo: reconocer la calidad del agua a través de diferentes indicadores biológicos y físicos.

MATERIALES: Coladores, pinzales, vasos, bandejas, termómetros y pin metros de papel.

PROCEDIMIENTO:
el recorrido empezará en la estación del patio y finalizará con la estación de la viga, en primer lugar, se debe hacer un reconocimiento de todos los aspectos que comprenden la estación en la que se encuentran, haciendo una observación comparativa entre las tres estaciones, el grupo se dividirá en equipos de mínimo 3 estudiantes los cuales deberán observar y coleccionar la información en las tablas de trabajo que el docente entregará.

1. Con ayuda del cernidor realizar la colecta de los bioindicadores de la misma manera que le enseñó Rufus en el video y luego cuenta la cantidad de bioindicadores coleccionados por equipo.
2. Dibujar los bioindicadores encontrados en cada estación.
3. Medir la temperatura del agua en cada estación.
4. Registrar características del agua en cada una de las estaciones, como el color, olor, objetos ajenos al ecosistema, entre otros.
5. Tabular o registrar los datos obtenidos en una tabla.
6. Socializar las conclusiones a las que llegaron después de comparar los resultados de las tres estaciones.

TABLA DE DATOS

ESTACIÓN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CANTIDAD	TEMPERATURA DEL AGUA	PH
ESTACIÓN 1 (EL PATIO)					
ESTACIÓN 2 (PORTADA 2)					
ESTACIÓN 3 (LA VIGA)					

esta imagen corresponde a la guía de campo que deben tener los estudiantes en el momento que realicen la exploración del río en busca de los macroinvertebrados que les permitirá identificar la calidad del agua

Ilustración 16

Despedida Rufus



En este punto el recorrido sobre los macroinvertebrados ha terminado y RUFUS el personaje se despide invitando a todos a continuar explorando.

FASE DE IMPLEMENTACIÓN

Teniendo en cuenta que la investigación se realiza hasta la elaboración de la propuesta se recomienda que la implementación y los ritmos de trabajo que se realicen a partir del material estén dados por las habilidades desarrolladas por el estudiante y el rol del docente, lo que podría llevar a unas pocas secciones o incluso abordarse a lo largo de un periodo escolar. Se debe tener presente que el recurso no suple el papel del docente, este es un recurso que apoya la labor que esté desempeña en el aula de clase.

En el momento de implementar la propuesta el docente podrá imprimir las actividades presentes en el recurso, si desea trabajar de manera tangible (ver anexo #02 IMPRIMIBLES)

Guía docente:

Como material de apoyo al video se tiene una guía docente (ver anexo #03 GUIA DOCENTE) la cual tiene algunas ideas de cómo se puede utilizar el material y los tiempos en los que la intervención es pertinente.

CONCLUSIONES

Para determinar una secuencia de saberes en el tema de macroinvertebrados es necesario inicialmente no emplear terminología científica por la complejidad que puede presentar para niños de quinto grado, es importante emplear los nombres comunes de los organismos o términos sencillos y posteriormente establecer una relación con el lenguaje científico. Para mejorar los procesos de aprendizaje es necesario utilizar actividades de índole práctica ya que como se sabe los niños en edades tempranas desarrollan más fácilmente su conocimiento a partir de actividades kinestésicas o de movimiento en las que ellos se vean involucrados en el proceso.

Desde el enfoque pedagógico la propuesta audiovisual enmarcada en las TIC permite la transmisión de contenidos de manera práctica, rápida y eficaz, dando lugar a una educación ambiental contextualizada en la que el estudiante se involucra y se reconoce como un agente hacedor capaz de desarrollar y fortalecer habilidades como la observación, identificación y la curiosidad por indagar y resolver situaciones ya que en edades tempranas existe un mayor interés por temas relacionados con la biología y ecología.

Para la realización de una herramienta audiovisual enmarcada en las TIC pensada en estudiantes de básica primaria, es importante que el contenido visual (las imágenes) no sea plano ni lineal, debe ser agradable, llamativo e interactivo y las actividades deben estar intercaladas con el contenido teórico para garantizar dinamismo, y al ser un recurso tecnológico romper con las limitantes de tiempo y espacio de aprendizaje ya que se convierte en un recurso de fácil acceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apps. (2020). Tics. Recuperado el 7 de abril de 2023, de <https://www.tics.es/apps/>

Ticsevolution, P. (2020, 28 de mayo). APPs para empresas 2020. Tics.

[Página web]. <https://www.tics.es/apps-para-empresas-2020/>

Ausubel, D.P. (1968). Educational psychology: a cognitive view. Holt, Rinehart and Winston: New York.

Basante, I (2020). La mediación didáctica en el desarrollo de la competencia científica identificar en estudiantes de básica primaria. Universidad del Valle.

Bricall J., (2000) Conferencia de Rectores de las Universidades españolas (CRUE) Informe Universidad 2000 Organización de Estados Iberoamericanos Biblioteca Digital de la OEI [Video] disponible en <http://www.campus-oei.org/oeivirt/bricall.htm>

Cairns, J. y Dickson, K. L. (1971). A simple method for the biological assessment of the effects of the water discharges on aquatic bottomdwelling organisms. J. Wat. Poll. Control Fed. 43 (5):755-772

Candela, B. F. (2016). La ciencia del diseño educativo, Grupo editorial Universidad del Valle, en prensa

- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234.
- Coelho, S. (2017). 5 problemas más comunes con las TIC. Akademia.com. Recuperado el 6 de julio de 2023, de [Página web]. <https://www.akademia.com/blog/5-problemas-mas-comunes-con-las-tic>
- Coll, C. y Monereo, C. (Eds.) (2008). *Psicología de la educación virtual. Aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Madrid: Morata.
- Durango, Z. (2015) ¿Por qué es importante la investigación cualitativa en la educación? Portal de las palabras, Corporación Universitaria Rafael Núñez.
- Etecé, Equipo editorial. (2022). Última edición: 14 de julio de 2022 Concepto de. Recuperado de [Página web]. <https://concepto.de/ecosistemas/>
- Espejel Rodríguez, A., & Flores Hernández, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior Puebla-Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(55), 1173-1199.
- Fernández D. (2013) la innovación tecnológica/ creación, difusión y adaptación de las TIC en: *La innovación tecnológica. Creación, difusión y adopción de las TIC* - David Fernández-Quijada - Google Libros
- Freire, P. (1996). *Política y educación*. Siglo XXI.

Gagné, R. Las condiciones del aprendizaje. México: McGraw-Hill; (1993). 4° edición. describe una teoría del procesamiento de la información aplicado al aprendizaje y la instrucción.

Galvis, R. (2007). De un Perfil Docente Tradicional a un Perfil Docente Basado en Competencias. Acción Pedagógica, ISSN 1315-401X, Vol. 16, N.º. 1, 2007, págs. 48-57. 16.

García, I. (2012) La educación actual ante las nuevas exigencias de la sociedad del conocimiento. Recuperado el 6 de marzo de 2023 de: Microsoft Word - 05G001.doc (bpb-us-w2.wpmucdn.com).

Hernández Sampieri, R; Fernández, Collado C; Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación (quinta edición) editorial Mc Graw Hill.

ICFES (2007)

ICFES. (2017). Resultados nacionales.

Johnstone, L., & Dallos, R. (Eds.). (2006). Formulation in psychology and psychotherapy: Making sense of people's problems. Routledge.

Ladrera, R. Rieradevall, M. y Prat, N. (2013). Macroinvertebrados acuáticos como indicadores biológicos: una herramienta didáctica. 11. Recuperado de: estudio del estado ecológico del río najerilla (la rioja) (ehu.eus)

- Mayer, R. (1992) Cognition and Instruction: Their Historic Meeting Within Educational Psychology. Journal of Educational Psychology; 1992, vol. 84. N° 4.
- Ministerio de Educación Nacional. (n.d.). MEN. Programas para el desarrollo de competencias.
- Moreira, M.A. (2002). La integración escolar de las nuevas tecnologías: entre el deseo y la realidad.
- Moya Jaime C. (1997). Teorías Cognoscitivas del Aprendizaje (Material de apoyo a la docencia N°3). Universidad Católica Blas Cañas. Santiago de Chile.
- Núñez, G; Maturano, C. I; Pereira, R; Mazzitelli, C. (2004). ¿Por qué persisten las dificultades en el aprendizaje del concepto de energía? Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales; NÚMERO 18 ¿Por qué persisten las dificultades en el aprendizaje del concepto de energía? (uv.es)
- Odum, E. P. (1972). Ecología. Interamericana. México. 639 p
- Penoucos, I (2015). Una propuesta para la enseñanza de ciencias en Educación Primaria. Unir.net. Recuperado el 6 de marzo de 2023, de Iria_Penoucos_Vazquez.pdf (unir.net)
- Raz-Guzmán MA. (2000). Moluscos. p. 265-307. En: Organismos Indicadores de la Calidad del Agua y de la Contaminación (Bioindicadores). De la Lanza EG., Hernández PS y PJJ Carbajal. (Eds). Plaza y Valdés. México. 633 pág.

Redator Rock Content (2019). Tecnología en la educación: recursos innovadores para mejorar la calidad educativa. Rockcontent. [Página web].

<https://rockcontent.com/es/blog/tecnologia-en-la-educacion/>

Riveros V., V.S., Mendoza, M.I. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación.

Encuentro Educacional, 12(3):315-336. Recuperado el 6 de mayo de 2023 de:

[Página web]. <http://200.74.222.178/index.php/encuentro/article/view/879/881>

Rojas, M. (2017) Los recursos tecnológicos como soporte para la enseñanza de las ciencias naturales. Hamut'ay, 4 (1), 85-95. Recuperado de:

[Página web]. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v4i1.1403>

Romero Ariza, M; Quesada, A. (2014) «Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 2014, Vol. 32, n.º 1, pp. 101-115,

[Página web]. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/287510>.

Roncancio Parra, N. M. (2012). REVISIÓN SISTEMÁTICA ACERCA DE LAS COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN PRIMERA INFANCIA. Horizontes Pedagógicos, 14(1).

Ruiz Carmona, KV. (2018) Fortaleciendo la competencia científica identificar en estudiantes de grado segundo. Editorial Universidad del Valle <http://hdl.handle.net/10893/14882>

Inicio. (s/f). Unesco.org. Recuperado el 7 de junio de 2023, de

[Página web]. <https://www.unesco.org/es>

Vázquez, V. E. y Vega, C. M. (2004). Los peces como indicadores del estado de salud de los ecosistemas acuáticos. *Biodiversitas*. 57:12-15.

Washington, H. G. (1984). Diversity, biotic and similarity indices. *Water Res.*, 18 (6): 653-694.

ANEXOS

ANEXO #01 GUION RECURSO AUDIOVISUAL

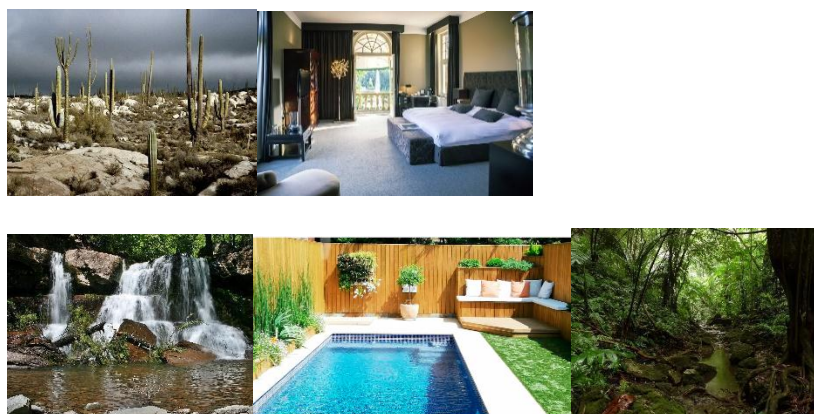
CONTENIDO:

El personaje se presenta - Hola soy Rufus y soy un chico un poco curioso y quiero que me acompañes a descubrir conocimientos nuevos. ¡En este espacio vamos a lograr identificar algunos factores sobre la calidad del agua en nuestros ríos... pero para esto primero debemos tener claros algunos conceptos así que yo seré tu guía en esta nueva aventura!

¡Sabías que!

- A los ecosistemas los forman organismos vivos
 - Y que los hábitats son ese espacio natural en el que los seres vivos pueden obtener alimento, viven y se desarrollan.
- Así que ahora me ayudarás a identificar cuáles de las siguientes imágenes corresponden a un hábitat.

Ilustración 17
Imágenes hábitats



Personaje- acerca de los ecosistemas primero que todo debemos tener claro que es un sistema conformado por organismos, el ambiente físico y las relaciones bióticas y abióticas que se dan entre ellos... a partir de esto amiguito debes saber que existen tres tipos de ecosistemas.

Los ecosistemas terrestres por ejemplo tienen lugar sobre la corteza terrestre y fuera del agua; y cuentan con diversos tipos de relieve como montañas, planicies, valles y desiertos.

En el caso de los ecosistemas mixtos cuentan con características tanto del ecosistema terrestre como del acuático y son definidos como zonas de transición ya que las especies no permanecen en estos ecosistemas si no que son estadios de reproducción y alimentación.

Por otro lado, los ecosistemas acuáticos se caracterizan por tener el agua como componente principal, en esta categoría se diferencian ecosistemas fóticos (mares y océanos) salobres (estuarios, marismas y deltas) y ecosistemas dulces (como ríos, arroyos, lagos y lagunas).

Así que ahora vamos a observar los diferentes hábitats que aparecen en los globos y tú vas a ubicarlos en el ecosistema al que pertenezcan: terrestre, mixto, acuático

Ilustración 18

Imágenes actividad hábitats



Veamos que tanto has aprendido hasta el momento... y resuelve estas pequeñas interrogantes

- ¿Cuál es el tipo de ecosistema que no es habitado de manera permanente por ningún ser vivo?
- Menciona las diferentes categorías que existen del ecosistema acuático
- ¿Qué es un hábitat?
- Menciona dos animales que tu reconozcas que habitan el ecosistema terrestre y dos del ecosistema acuático
- ¿Qué características identifican los ecosistemas terrestres?

¡Muy bien!

Ya que hemos revisado las categorías en las que se clasifican los ecosistemas, tendremos un acercamiento hacia los ecosistemas acuáticos específicamente los de agua dulce... pero antes de eso ¿sabías qué... La mayoría de los ecosistemas de nuestro planeta son acuáticos? Esto se debe a que en el planeta sus $\frac{3}{4}$ partes están cubiertas por agua... sorprendente no?

¡Además, la luz juega un papel muy importante en este ecosistema!

Personaje - ¡ecosistemas de agua dulce! En estos ecosistemas el agua debe contar con bajas concentraciones de sales, un dato importante es que este tipo de ecosistema juega un papel fundamental en la supervivencia de muchos seres vivos y esto incluye tanto la fauna como la flora de nuestro planeta y es por ello por lo que las alteraciones y daños generados a estos hábitats desencadenan afectaciones grandes que irrumpen el equilibrio de las especies.

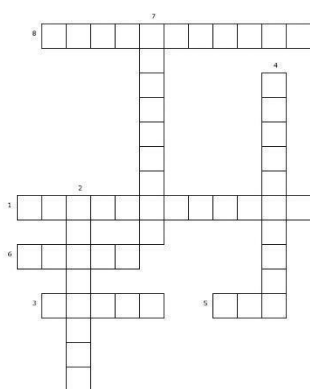
¿Sabías qué... Estos ecosistemas se catalogan según el movimiento del agua? Así es, contamos con humedales lénticos y lóticos siendo este último en el que se

producen los movimientos de agua más importantes como es el caso de los manantiales y los ríos.

Es momento de que pongamos a prueba un poco de lo que hemos aprendido hasta el momento con este pequeño crucigrama... ¿¡hagámoslo!

CRUCIGRAMA: (está en borrador)

Ilustración 19
Crucigrama



Horizontal:

- 1 es donde ocurren los movimientos de agua más significativos
- 2 factor fundamental en la supervivencia de las especies
- 3 la conformación de ecosistemas se da por la interacción de estos

Vertical:

- 1 espacio natural en el que los seres vivos pueden vivir y desarrollarse
- 2 ninguna especie lo habita de manera permanente
- 3 se ubica fuera del agua y presenta varios tipos de relieve

Creo que es momento de hablar sobre el protagonista de los E. de agua dulce... ¡los ríos! Y es que, aunque solo el 0,01% del agua del planeta es dulce, los ríos son los que brindan agua para muchísimas necesidades de las especies, consumo, transporte, depósito de sedimentos y aprovechamientos para la fauna y la flora.

¿Sabías qué... Los ríos no permanecen estáticos, sino que están en movimiento constante y producen energía?

Ahora bien... continuemos, los ríos nacen en lo que denominaremos la fuente que puede ser un manantial, el deshielo de un glaciar, un lago, aguas subterráneas e incluso por escorrentía de aguas lluvias, y de ahí las aguas forman un canal por el que va a fluir el curso del río hasta llegar a su desembocadura. Y debes saber que el paisaje que acompaña al río en su recorrido está generalmente marcado por abundante y diversa fauna y flora, así como factores abióticos que entre todos hacen de este un ecosistema pleno para el desarrollo de las especies.

Los ríos al representar para el hombre una fuente de aprovechamiento, han llegado a modificar sus cauces, hacer captaciones de agua desmedida, deforestar su vegetación, extraer su suelo, contaminar sus aguas con residuos y todo esto en pro de la industria, la agricultura, la urbanización entre otros, pero sin pensar muchas veces en preservar la calidad y la vida de los ríos.

Veamos ahora qué aprovechamientos que el hombre hace de los ríos puedes reconocer... y si estas en compañía de tus compañeros háganos un poco sobre lo que sabes

Selecciona aquellas actividades que correspondan al aprovechamiento del agua de los ríos.

- Industria de construcción
- Producción energética

- Cosechas productivas
- Medio de transporte
- Agua potable para consumo
- Industria textil
- Hábitat de distintas formas de vida
- Tierras fértiles
- Producción alimentaria
- Bienestar y recreación

(el personaje muestra como el agua de los ríos tiene que ver en cada uno de esos procesos)

¡Sorprendente! verdad? ¡El agua de los ríos tiene tanta relación con nuestra existencia que es imposible pensar que no cuidemos de ella!

Continuemos hablando del trayecto que recorren los ríos y todo lo que pasa con este afluente a lo largo y ancho de su recorrido... los ríos sufren grandes transformaciones en las que su ancho, la profundidad de sus cauces, la sedimentación de sus suelos y los factores biológicos que lo acompañan varían, así que el concepto de río continuo nos permiten describir y clasificar en estaciones los tramos de los ríos en sectores como por ejemplo: curso inicial (poco impacto de especies animales, alta presencia de especies vegetales) curso medio (se reconoce mayor presencia de especies, con mayor área y caudal de agua) y curso bajo (bajo movimiento de agua, suelo más fangoso y poca biota), así mismo la presencia de organismos indicadores nos permiten reconocer la calidad del agua en los diferentes estadios del río, dándonos un reconocimiento al paisaje que lo acompaña.

Enlaza cada una de estas características a la sección del río a la que podría corresponder:

- CURSO INICIAL
- CURSO MEDIO
- CURSO BAJO

Características:

- Abundante corriente del río y mucha presencia de peces y aves
- Silencio, aguas tranquilas y cristalinas
- Poco movimiento de agua, área extensa, mayor presencia de olores, pocos animales
- Muchos árboles, clima fresco, agua fría y suelo sin fango
- Suelo fangoso, presencia urbana alta
- Presencia urbana moderada, piedras grandes, agua fría

Nosotros los humanos debemos ser más conscientes de lo que representa el agua de los ríos para el bienestar del planeta, es por ello que se crean normas que controlan o regulan la forma como empleamos el agua de los ríos, en muchas ocasiones el agua se almacena o guarda en grandes tanques, la calidad de agua es alterada, no se tiene en cuenta los árboles que están a orillas del río que ayudan a mantener el cauce entre otras acciones igual de importantes..., a pesar de lo anterior muchas personas no hacen caso de dichas normas y siguen haciendo mal uso del agua.

La calidad del agua es importantísima para el equilibrio de los ecosistemas que se encuentran alrededor de los ríos, o del mar, pero para saber si ellas se encuentran

en buenas condiciones es decir no son aguas contaminadas se deben utilizar diferentes métodos, pues cada agua tiene sus propias características. además de lo anterior debes conocer que son muchas las fuentes que pueden contaminar el mar o un río, por ejemplo, a un río le pueden llegar aguas de origen residual (las cuales surgen como consecuencia de algún proceso), industrial, doméstico entre otros que son aguas con sustancias peligrosas, con alta presencia de materia orgánica e inorgánica que incluso pueden afectar a las especies acuáticas, la fauna y la flora que acompañan a los afluentes hídricos.

Como te diste cuenta existen diferentes maneras de contaminar el agua, por ello existen diversos indicadores que permiten decir si está muy o poco contaminada. Actualmente se conocen dos grandes métodos o formas para analizarlas, el primero de ellos se denomina métodos fisicoquímicos que necesitan de equipos de laboratorio, elementos y condiciones especiales que generalmente son muy sofisticados y costosos, el segundo método que emplea es analizando la presencia de organismos vivos, conocidos como bioindicadores.

¿sabías qué?

Si tenemos conocimiento de los organismos que habitan en los ecosistemas hídricos podemos conocer la calidad de agua de nuestros ríos, a esta forma de estudio se le conoce como análisis por indicadores biológicos

Pero... ¿Te has preguntado por qué estos organismos sirven para analizar el agua?

Los bioindicadores son organismos vivos que tienen ciertas características ecológicas que los hace sensibles a los cambios que se dan en la naturaleza, siendo incluso algunos capaces de reaccionar ante contaminantes antes que indicadores

artificiales. Ya te diste cuenta que son y la importancia de los bioindicadores, ahora bien, ¿qué te parece si conocemos un poco más de estos organismos que son importantísimos para los ecosistemas? vamos...

Los macroinvertebrados bentónicos son organismos que viven bajo los cuerpos de agua dulce, y estos se multiplican de gran manera, tanto que se pueden encontrar miles en un metro cuadrado, la alimentación de los macroinvertebrados puede ser de plantas acuáticas, restos de comida en descomposición, nutrientes del suelo, otros invertebrados, animales en descomposición, sangre, y materia orgánica; se caracterizan porque tienen ventosas que son como unas “chupas” que les permiten adherirse o pegarse a las rocas o plantas que se encuentran en el fondo del agua y por ello su presencia es un indicador si el agua está o no contaminada, ya que al ser de naturaleza sedentaria (permanecen mucho tiempo quietos) se puede evaluar efectos de posibles perturbaciones en los diferentes afluentes; algo muy importante es que para hacer muestreo de ellos no necesitas una instrumentación muy sofisticada, con elementos de tu casa podrías intentarlo.

Ahora veremos un corto video que nos muestra, que puede generar la contaminación de los ríos y algunas de las consecuencias que esto genera.

Aquí se introduce un copilado de estos dos videos sobre la contaminación de los ríos:

[Los ríos y la contaminación. Vídeos educativos de dibujos - YouTube](#)

[14 UN MUNDO EN PELIGRO - Narigota, caricaturas para niños sobre el agua - YouTube](#)

¡Vaya! Luego de ver el video me da mucha tristeza saber que somos nosotros quienes hacemos tanto daño a nuestros ríos y a toda la naturaleza que se ve afectada; así que es momento de que seamos más responsables de nuestros actos y tratemos a nuestros ríos con amor y respeto.

¿Sabías que en el recorrido del río podemos encontrar aguas completamente cristalinas, pero también diferentes tipos o niveles de contaminación y que son nuestros amigos los macroinvertebrados quienes nos indican qué tipo de agua hay en algún tramo del río?... así que es momento de que conozcamos un poco sobre algunos tipos de macroinvertebrados que podemos encontrar en el río, es más, veamos macroinvertebrados que podemos encontrar en un río de nuestro entorno como es el caso del río Pance.

Los macroinvertebrados pueden tener muchas formas, ya sea ovalados, alargados, redondos entre otras... así mismo pueden tener muchas patas... seis, ocho, diez o incluso no tener ninguna y sus colores suelen ser similares al entorno en el que se encuentran, estos se clasifican según la sensibilidad que tengan ante los grados de contaminación, de modo que así como existen algunos que no toleran ningún tipo de contaminante, están los que aceptan muy pocos contaminantes, los que aceptan poco, los que aceptan mayor contaminación y los que aceptan un nivel muy alto de contaminación, clasificando así el agua en (muy buena, buena, regular, mala y muy mala) esta sensibilidad es atribuida de manera numérica, siendo 10 los macroinvertebrados más sensibles y 1 los menos sensibles a contaminación... ya sabiendo lo anterior conozcamos algunos macroinvertebrados con los que nos podemos topa en un día de campo

Aquellos que permanecen en la superficie del agua son conocidos como patinadores, aquí se pueden encontrar algunas familias de chinches, algunos brincan o caminan sobre el agua como es el caso de ciertas arañas

Buceadores: (Divers) toman oxígeno de la superficie y se agarran de objetos sumergidos, tienen cuerpo hidrodinámico y patas traseras en forma de remo con pelos natatorios que les permite nadar y sumergirse hasta lo más profundo. EJ: varios chinches o escarabajos.

Nadadores: (Swimmers) se encuentran en aguas que fluyen, nadan muy bien, pero se mantienen agarrados a piedras, ramas u otros objetos que están sumergidos, tienen cuerpo hidrodinámico y abdomen aplanado que les permite impulsarse y nadar; como por ejemplo los Baetidae (moscas de mayo), isonychiidae y algunos leptophlebiidae leptoflebias (moscas de mayo) de la familia ephemeroptera como las ninfas en estado inmaduro.

Agarradores: (Clingers) en algunos casos su cuerpo es como una gran ventosa siendo el caso de las larvas de psephenidae y de heptageniidae, algunos cuentan con uñas largas como los adultos de emidae y dryopidae, otros tienen ganchos en la punta del abdomen como megaloptera y algunos trichoptera, o combinación de ganchos y sedas en la punta del abdomen como simulidae, las larvas de blephariceridae y psychodidae tienen ventosas ventrales para sujetarse fuerte, los trichoptera, lepidóptera y chironomidae utilizan seda para hacer “casitas” y evitar ser arrastrados.

Reptadores: (Sprawlers) habitan lugares con poca corriente, se arrastran en el sustrato. Ej: ephemeroptera, odonata, plecoptera y trichoptera.

Trepadores: (Climbers) viven en la parte sumergida de las plantas, un ejemplo de ello son las ninfas de libélulas y algunos hemípteros belostomatidos.

Excavadores: (Burrowers) excavan y se entierran en los sedimentos, a menudo tienen setas en el dorso del cuerpo, cabeza aplanada y patas anteriores para excavar. Ej.: ephemeridade y polymitarcydae.

ya que reconocemos algunos de los bioindicadores (macroinvertebrados) que podrían encontrarse en los diferentes tipos de agua, me gustaría que juntos resolvamos las siguientes situaciones:

Antonio vive en una zona rural de Cali, en donde viven muchas familias y hay muchos negocios de comida alrededor del río que atraviesa su comunidad, es un río con baja corriente y es la fuente de agua de dicha población... Ahora dime ¿Qué tipo de bioindicadores crees que podrías encontrar en el río que atraviesa este territorio? Y por qué. (pausa de socialización)

María está de vacaciones y con su familia van a conocer un territorio natural a las afueras de la ciudad, en su expedición hacen un recorrido para llegar a un río, dicho recorrido es al interior de una zona boscosa y tranquila sin el bullicio de la ciudad, al momento de llegar al río se quedan sorprendidos al ver el agua tan cristalina que podían ver el fondo con claridad... ¿Qué tipo de paisaje es este y que bioindicadores crees que podrán encontrar?

Martin acompaña a su papá a hacer extracción de arena en el río que está al límite de su vereda, en ese entorno se ven personas lavando sus vehículos y muy poca vegetación, mientras su padre trabaja, Martín juega con las piedras que hay en aquel río el cual es de corriente muy baja, con un olor no tan agradable y es muy empedrado, de dichas piedras salen algunos animalitos ¿sabes tú de qué tipo de macroinvertebrados se trata?

Bueno creo que ya hemos aprendido lo necesario acerca de los bioindicadores y ya podrías vivir la experiencia y conocer de cerca algunos macroinvertebrados, pero para eso primero debes tener muy claro cómo se realiza una exploración de macroinvertebrados en un río y para eso te lo voy a explicar en este corto video. ¡Que lo disfrutes!

(aquí corresponde al video realizado en el río Pance en el que se muestra de manera real cómo se debe realizar la recolección de macroinvertebrados en el río)

¿Qué tal te ha parecido? genial verdad, es increíble encontrar vida debajo de las piedras jajaja, pero hablando en serio, quiero que recuerdes que en cualquier fuente de agua dulce es posible encontrar macroinvertebrados que nos permitan identificar la calidad del agua con este método de muestreo.

Y como ya hemos llegado hasta el final, es momento de despedirme... muchas gracias por acompañarme en este viaje y aprender conmigo sobre los bioindicadores espero en una próxima ocasión nos volvamos a encontrar para aprender juntos sobre algún otro tema sorprendente... ¡Adiós!

¡Ah, una última cosita... aquí te dejo una guía para cuando realices la salida de campo trabajen sobre ella y luego socialicen en grupo!

ANEXO #02 IMPRIMIBLES

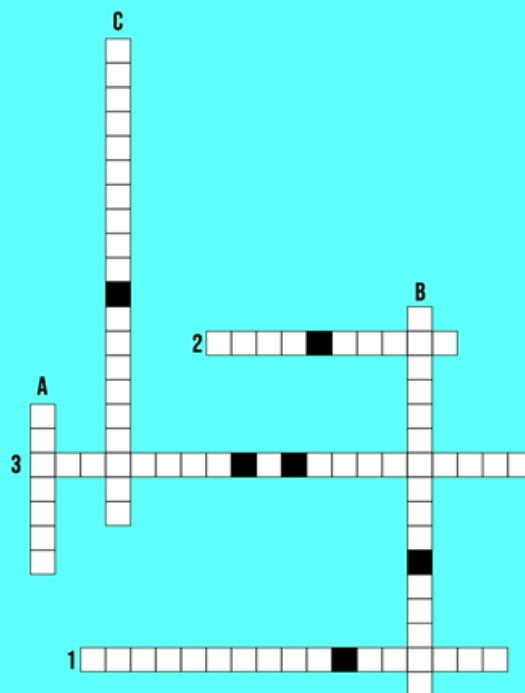


HORIZONTAL

- 1) es donde ocurren los movimientos de agua más significativos
- 2) factor fundamental en la supervivencia de las especies
- 3) la conformación de ecosistemas se da por la interacción de estos

VERTICAL

- A) espacio natural en el que los seres vivos pueden vivir y desarrollarse
- B) ninguna especie lo habita de manera permanente
- C) se ubica fuera del agua y presenta varios tipos de relieve



INDUSTRIA DE CONSTRUCCIÓN



PRODUCCIÓN ENERGÉTICA



COSECHAS PRODUCTIVAS



BIENESTAR Y RECREACIÓN



MEDIO DE TRANSPORTE



AGUA POTABLE PARA CONSUMO



INDUSTRIA TEXTIL



HÁBITAT DE DISTINTAS FORMAS DE VIDA



TIERRAS FÉRTILES



PRODUCCIÓN ALIMENTARIA



CURSO INICIAL

CURSO MEDIO

CURSO BAJO



Abundante corriente del río y mucha presencia de peses y aves



Silencio, aguas tranquilas y cristalinas



Poco movimiento de agua, área extensa, mayor presencia de olores, pocos animales



Muchos árboles, clima fresco, agua fría y suelo sin fango



Suelo fangoso, presencia urbana alta



Presencia urbana moderada, piedras grandes, agua fría

GUIA DE CAMPO:

Lugar de estudio: esta jornada ecológica se realizará en un tramo del río Panace que comprende tres estaciones (el pato, portada 2 y la viga)

Objetivo: reconocer la calidad del agua a través de diferentes indicadores biológicos y físicos.

MATERIALES: Coladores, pinceles, vasos, bandejas, termómetros y pH metros de papel.

PROCEDIMIENTO:

el recorrido empezara en la estación del pato y finalizara con la estación de la viga, en primer lugar, se debe hacer un reconocimiento de todos los aspectos que comprenden la estación en la que se encuentran, haciendo una observación comparativa entre las tres estaciones, el grupo se dividirá en equipos de mínimo 3 estudiantes los cuales deberán observar y coleccionar la información en las tablas de trabajo que el docente entregara.

1. Con ayuda del cernidor realizar la colecta de los bioindicadores de la misma manera que te enseño Rufus en el video y luego cuenta la cantidad de bioindicadores coleccionados por especie.
2. Dibujar los bioindicadores encontrados en cada estación.
3. Medir la temperatura del agua en cada estación.
4. Registra características del agua en cada una de las estaciones, como el color, olor, objetos ajenos al ecosistema, entre otros.
5. Tabula o registra los datos obtenidos en una tabla.
6. Socializar las conclusiones a las que llegaron después de comparar los resultados de las tres estaciones.

TABLA DE DATOS

ESTACION	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CANTIDAD	TEMPERATURA DEL AGUA	PH
ESTACION 1 (EL PATO)					
ESTACION 2 (PORTADA 2)					
ESTACION 3 (LA VIGA)					

TABLA DE DATOS

ESTACION	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CANTIDAD	TEMPERATURA DEL AGUA	CARACTERÍSTICAS DEL AGUA	DIBUJO MACROINVERTEBRADOS
ESTACION 1 (EL PATO)						
ESTACION 1 (EL PATO)						
ESTACION 1 (EL PATO)						
ESTACION 2 (PORTADA 2)						
ESTACION 2 (PORTADA 2)						
ESTACION 2 (PORTADA 2)						
ESTACION 3 (LA VIGA)						
ESTACION 3 (LA VIGA)						
ESTACION 3 (LA VIGA)						

ANEXO #3 guía docente

GUIA DOCENTE “video Rufus”

Sinopsis:

Este video muestra la importancia de los ecosistemas de agua dulce, específicamente los ríos, que proporcionan agua para numerosas especies y necesidades humanas, y las consecuencias de las actividades humanas en estos ecosistemas. El video enfatiza la necesidad de preservar estos recursos vitales y analiza el uso de bioindicadores, específicamente macroinvertebrados, para determinar la calidad del agua en los ríos. Se explican los diferentes tipos de macroinvertebrados utilizados para determinar la salud de un río, como patinadores, buceadores, nadadores y agarradores, y se brinda una demostración de su proceso de recolección e identificación para ayudar a las personas a comprender mejor su entorno acuático local. Durante el recorrido del video que tiene una duración de 27 minutos con 26 segundos, se presentan diferentes actividades las cuales a continuación se compartirá la minuta y las diferentes maneras de abordarlas.

MINUTA SOBRE LO QUE VEMOS EN EL VIDEO:

00:05:00 Inicio del video: Rufus se presenta a los espectadores

00:22:00 Rufus enseña el objetivo del video

00:38:00 Primera cápsula informativa (“¿Sabías que?”) se presentan varias a lo largo del video.

00:54:00 Primera actividad: identificar qué imágenes corresponden a un hábitat

Esta actividad puede abordarse de manera participativa en la que se pausa el video, se da un tiempo para socializar y luego se reanuda el video para ver las respuestas

correctas, otra manera es la resolución individual en la que se imprime la actividad (se encuentra en los anexos del documento) y se resuelve de manera manual encerrando la imagen que corresponda y luego se comprueban los resultados.

Imprimible:



01:35:00 Rufus empieza la explicación sobre los tipos de ecosistemas

02:40:00 Segunda actividad: Rufus la explica, aparece en pantalla para ser resuelta en clase, se pausa el video, se da un tiempo para socializar y luego se reanuda el video para ver las respuestas correctas, otra manera es la resolución individual en la que se imprime la actividad (se encuentra en los anexos del documento) y se resuelve de manera manual emparejando según corresponda y luego se comprueban los resultados.

Imprimible:



03:13:00 Tercera actividad: Rufus realiza unas preguntas que el docente podría ir pausando para socializar y escuchar los saberes que los estudiantes han ido, aquí el personaje no da las respuestas porque la dinamiza es tipo foro donde participan tanto estudiantes como el docente.

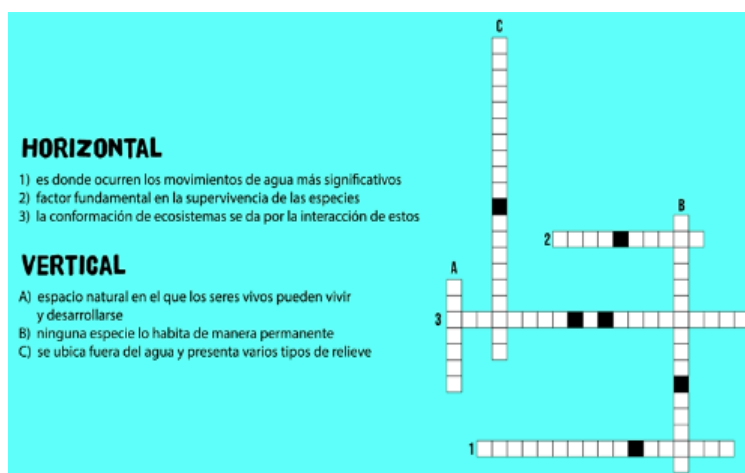
04:19:00 Segunda cápsula informativa (“¿Sabías que?”) Rufus la explica

04:38:00 Rufus da inicio al tema ecosistemas de agua dulce.

05:10:00 Tercera cápsula informativa (“¿Sabías que?”) Rufus la explica

05:40:00 Cuarta actividad: esta actividad consiste en un crucigrama, se puede abordar de manera participativa en la que el video se va pausando conforme se va dando respuesta a los puntos. La actividad también puede realizarse de manera escrita (se encuentra en los imprimibles) y luego se comprueba entre todos con el video

Imprimible:



06:15:00 Rufus realiza la introducción a los ríos

06:34:00 Cuarta cápsula informativa (“¿Sabías que?”) Rufus la explica

08:07:00 Quinta actividad donde Rufus invita a seleccionar las respuestas correctas nuevamente el video se puede pausar para resolverlo de manera participativa en clase y luego revisar en el video las respuestas correctas. La actividad también

puede resolverse de manera práctica (se encuentra en los imprimibles) y comprobarse con las respuestas del video

Imprimible:



09:52:00 Rufus empieza a hablar de la presencia de bioindicadores en el ecosistema.

10:00:00 Sexta actividad: Rufus menciona que se debe enlazar característica con sección, aquí hay tiempo para pausar y realizarla entre todos y luego observar las respuestas correctas. También puede resolverse de manera física (se encuentra en los imprimibles) y luego se socializa entre todos

Imprimible



11:46:00 Rufus vuelve a nombrar los bioindicadores como agentes para saber qué tan contaminada se encuentra el agua.

12:20:00 Quinta cápsula informativa (“¿Sabías que?”) Rufus explica

12:47:00 Rufus explica qué son los bioindicadores.

14:30:00 Rufus enseña un video corto animado donde se puede ver las consecuencias de la contaminación.

16:39:00 Sexta cápsula informativa (“¿Sabías que?”) Rufus explica

17:00:00 Rufus enseña los diferentes tipos de macroinvertebrados que se pueden encontrar en los ríos.

21:25:00 Séptima actividad: Rufus presenta tres casos que se deben resolver, el video puede ser pausado, y se puede socializar cada caso, dialogarlo en clase junto con el docente y sacar conclusiones entre todos, el video no tiene respuestas.

23:54:00 Rufus presenta el video en el río Pance donde se muestra los materiales que se necesitan para realizar la exploración, como se realiza la colecta de macroinvertebrados y qué resultados se obtienen

26:55:00 Rufus se despide temporalmente

27:18:00 Rufus enseña la guía que se va a usar en la exploración que realicen los estudiantes.

Imprimible:

GUIA DE CAMPO:

Lugar de estudio: esta jornada ecológica se realizará en un tramo del río Rance que comprende tres estaciones (el pato, portada 2 y la viga)

Objetivo: reconocer la calidad del agua a través de diferentes indicadores biológicos y físicos.

MATERIALES: Coladores, pinceles, vasos, bandejas, termómetros y pH metros de papel.

PROCEDIMIENTO:

el recorrido empezara en la estación del pato y finalizara con la estación de la viga, en primer lugar, se debe hacer un reconocimiento de todos los aspectos que comprenden la estación en la que se encuentran, haciendo una observación comparativa entre las tres estaciones, el grupo se dividirá en equipos de mínimo 3 estudiantes los cuales deberán observar y coleccionar la información en las tablas de trabajo que el docente entregara.

1. Con ayuda del cernidor realizar la colecta de los bioindicadores de la misma manera que te enseño Rufus en el video y luego cuenta la cantidad de bioindicadores coleccionados por especie.
2. Dibujar los bioindicadores encontrados en cada estación.
3. Medir la temperatura del agua en cada estación.
4. Registra características del agua en cada una de las estaciones, como el color, olor, objetos ajenos al ecosistema, entre otros.
5. Tabula o registra los datos obtenidos en una tabla.
6. Socializar las conclusiones a las que llegaron después de comparar los resultados de las tres estaciones.

TABLA DE DATOS

ESTACION	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CANTIDAD	TEMPERATURA DEL AGUA	PH
ESTACION 1 (EL PATO)					
ESTACION 2 (PORTADA 2)					
ESTACION 3 (LA VIGA)					

TABLA DE DATOS

ESTACION	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CANTIDAD	TEMPERATURA DEL AGUA	CARACTERISTICAS DEL AGUA	SERVIO MACROINVERTEBRADOS
ESTACION 1 (EL PATO)						
ESTACION 1 (EL PATO)						
ESTACION 1 (EL PATO)						
ESTACION 2 (PORTADA 2)						
ESTACION 2 (PORTADA 2)						
ESTACION 2 (PORTADA 2)						
ESTACION 3 (LA VIGA)						
ESTACION 3 (LA VIGA)						
ESTACION 3 (LA VIGA)						

27:26:00 Rufus se despidе definitivamente