

RiUPTC

Repositorio Institucional
UPTC

repositorio.uptc@uptc.edu.co

Diseño tecnopedagógico de un MEC para la creación de cultura ciudadana sobre el uso del recurso hídrico para estudiantes de educación básica

Rubén Darío Angarita López

ruben.angarita@uptc.edu.co

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Eje temático: Mediaciones tecnológicas y educación.

Resumen

La problemática del agua cada día se hace más evidente; sin ir más lejos, en Colombia hay departamentos que sufren de escasez, a tal punto que las personas se están muriendo de sed y hay epidemias generadas por esta situación. En este documento se presenta el diseño tecno-pedagógico de un Material Educativo Computarizado, MEC, para generar cultura ciudadana en cuanto al uso del agua, orientado a las instituciones educativas del nivel básico. Específicamente, se trabaja con una población de 156 estudiantes de quinto grado de la básica primaria, del Colegio Técnico Santo Tomás de Aquino, de Duitama, Boyacá. La caracterización de la población permitió identificar que el consumo per cápita es de 72 litros por día, superando los 55 sugeridos por los expertos en el tema. También se reportan la unidad didáctica y los bocetos del MEC, diseñados a partir de las necesidades identificadas en la institución, el cual se espera sirva como mediación pedagógica para fomentar la cultura ciudadana relativa al consumo responsable del agua. El trabajo futuro es la programación de la herramienta, su aplicación y validación, para así alcanzar el objetivo propuesto.

Palabras claves: MEC, recurso hídrico, cultura ciudadana, unidad didáctica, competencias ambientales, diseño tecnopedagógico.

Abstrac

The problem of water every day becomes more evident; without going further, in Colombia there are departments that suffer from scarcity, to the point that people are dying of thirst and there are epidemics generated by this situation. This document presents the techno-pedagogical design of a Computerized Educational Material, MEC, to generate citizen culture in terms of water use, oriented to educational institutions at the basic level. Specifically, we work with a population of 156 students of the fifth grade of primary school, from the Technical College Santo Tomás de Aquino, Duitama, Boyacá. The characterization of the population allowed us to identify that per capita consumption is 72 liters per day, surpassing 55 suggested by experts in the subject. The teaching unit and the MEC sketches are also reported, designed based on the needs identified in the institution, which is expected to serve as a pedagogical mediation to promote citizen culture related to responsible water consumption. The future work is the programming of the tool, its application and validation, in order to reach the proposed objective.

Keywords: MEC, water resource, citizen culture, didactic unit, environmental competences, techno-pedagogical design

1. Introducción

En Colombia, a pesar de que se piensa que es uno de los países con mayor riqueza hídrica, los consumos desmesurados por desconocimiento y la no cultura, han generado una pérdida importante del agua potable (Carbal-Herrera, 2011; Fernández-Morales, & Duarte, 2012). Aunque el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2.010), sostiene que el país cuenta en general con una riqueza hídrica, tanto superficial como subterránea, esta no está distribuida espacial y temporalmente de forma equitativa.

En Boyacá, especialmente en Duitama, el problema es más grave, ya que no existe cultura en el uso racional del recurso hídrico, en las instituciones educativas, pues son escasas las herramientas y los controles que estas poseen para optimizar su uso. Es importante considerar tanto a colegios como universidades, ya que son las instituciones educativas las formadoras del futuro usuario del preciado líquido (Alvarez-Meneses, 2013). Por lo tanto, la presente propuesta busca articular, dentro del proceso de Enseñanza-Aprendizaje, una alternativa que aporte al estudiante conocimiento, para con esto sensibilizarlos y concientizarlos como multiplicadores de lo aprendido con la herramienta propuesta en esta investigación. La importancia de trabajar con la población estudiantil radica en su potencial para cambiar los hábitos de uso del agua en su contexto familiar y social, convirtiéndose en multiplicadores de buenos hábitos.

El Instituto Técnico Santo Tomás de Aquino de Duitama, atiende una población considerable entre estudiantes, administrativos y docentes, con necesidades de servicios sanitarios, de lavado y limpieza, alimentación, laboratorios, talleres y riego para zonas verdes donde la materia prima es el recurso hídrico; es tal el desmedido uso del agua que urge la necesidad de establecer mecanismos que coadyuven a la transformación cultural de los educandos especialmente en el uso racional del agua.

El agua para un ser humano se prioriza teniendo en cuenta la necesidad básica para su supervivencia. La tabla 1 presenta el consumo mínimo en litros que debe consumir diariamente un ser humano para su supervivencia, según Gleick (2000).

Tabla 1. *Dotación mínima de agua*: valor mínimo para la vida en condiciones climáticas moderadas, asociadas a una actividad vital media. Se excluye el cultivo de alimentos.

Litros / habitante / día	
Bebida	5
Servicios de saneamiento	25
Higiene	15
Preparación de alimentos	10
Total	55

Fuente: Gleick (2000).

De la tabla 1 se observa que la cantidad de agua necesaria para que un ser humano pueda sobrevivir en condiciones normales, y cubrir sus necesidades básicas, es de 55 litros por día. Además, cabe resaltar que el consumo de agua potable para agricultura, ganadería e

industria, en ocasiones es innecesario y exagerado, lo cual trae problemas graves, entre otros, para la salud (Hernández-Taboada, Bustamante-Zapata, & Porto-Pérez, 2014).

Algunas estrategias que se deben tener en cuenta para que en las instituciones educativas puedan alcanzar un consumo básico, se exponen en la tabla 2 en forma jerárquica.

Tabla 2. *Estrategias jerarquizadas*

Estrategias	1	Adaptación de tecnologías ahorradoras de agua
	2	Cambio de tecnologías obsoletas a tecnologías ahorradoras
	3	Reparación de Fugas
	4	Educación Ambiental.
	5	Cambio en los hábitos de consumo.

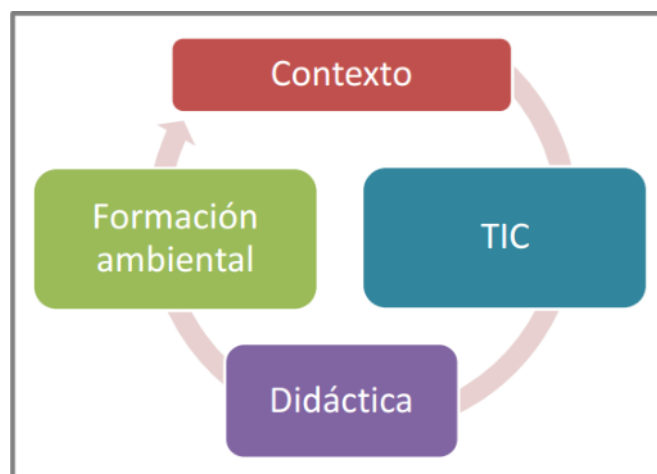
Fuente: Sarmiento y Trujillo (2014).

Observando la tabla 2 se deduce que el uso de la tecnología constituye la estrategia de mayor importancia, donde tecnologías, tanto duras como blandas, contribuyen al ahorro significativo del preciado líquido. Entre las primeras se tienen dispositivos como sensores, instrumentos de medida y redes de comunicación, entre otros (Bonilla-González, & Prieto-Ortíz, 2016; Reyes-Caballero, Fernández-Morales, & Duarte, 2016). Respecto a las segundas, están las TIC que influyen directamente en las estrategias 4 y 5 de la tabla. En tal sentido, el desarrollo de un MEC, proporciona los elementos indispensables para dar cuenta de las citadas estrategias.

Como complemento al desarrollo del MEC se requiere de la planificación didáctica, la cual permite cierto grado de certeza en cuanto al resultado esperado, una vez desarrolladas las temáticas y las actividades en el aula y así dar cumplimiento a los contenidos, objetivos de enseñanza, las competencias ambientales y los estándares de calidad propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, MEN. Por esta razón, se diseñó la unidad didáctica de acuerdo a las necesidades cognitivas, valores y habilidades a desarrollar en los estudiantes para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Parra-León, Duarte, & Fernández-Morales, 2014).

En la figura 1 se relaciona el contexto a trabajar, utilizando didácticas apropiadas mediadas por Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, para la consecución de ciertos objetivos en la educación ambiental. Esto implica, dentro de las diferentes actividades pedagógicas, la necesidad de un plan de trabajo donde se especifique la temática necesaria para que el estudiante adquiera las competencias necesarias del aprendizaje en lo ambiental, especialmente en el desarrollo de una cultura ambiental enfocada hacia el uso racional del recurso hídrico.

Figura 1. *Unidad didáctica enfocada a lo ambiental*



Fuente: Lara (2015).

Con la definición de los aspectos didácticos se tendrá en cuenta el diseño tecno pedagógico de un Material Educativo Computarizado, MEC, resaltando la forma lúdica práctica de estas herramientas. Lo que implica una motivación para el estudiante y así una buena disposición para el desarrollo de la clase. Unido a esto, se tendrá la oportunidad de hacer la intervención pedagógica en el aula de tecnología, la cual es del gusto de los niños actualmente.

Inicialmente se plantea el diseño tecno pedagógico de un MEC como mediación indispensable para llevar a cabo la generación de conciencia de los estudiantes de grado quinto cuya edad oscila entre los 8 hasta a los 13 años, en cuanto al uso y manejo adecuado del agua, ya que es de vital importancia que el ser humano desde cortas edades comience a darse cuenta de la necesidad que tienen los recursos naturales para la vida. En esta etapa el niño pretende alcanzar una conciencia de sí mismo y otorgar su propia independencia, además que se percata que tiene un lugar y un papel a desempeñar dentro de la sociedad (Becerra-Manosalva, Rincón-Merchán, & Medina-Villabona, 2011).

En el diseño del MEC se resaltaron los gustos de los jóvenes por la tecnología; sumado a esto el interés manifestado en los instrumentos que se utilizaron para la recolección de la información, en donde se evidenció el gusto por el video y los diferentes medios de ayuda de investigación de la internet. Adicionalmente, se conoce que para los niños la tecnología es de uso constante y de gran agrado para el trabajo en el aula (Angarita-Velandia, Fernández-Morales, & Duarte, 2011); además, el fácil acceso a ella nos facilita la aplicación de este material.

Lo anterior lleva a plantear la pregunta generadora del presente proyecto: ¿Cómo crear conciencia ciudadana en cuanto al uso racional del recurso hídrico en instituciones educativas utilizando las TIC como herramienta facilitadora del proceso.

2. Marco teórico y metodología

2.1. Marco teórico

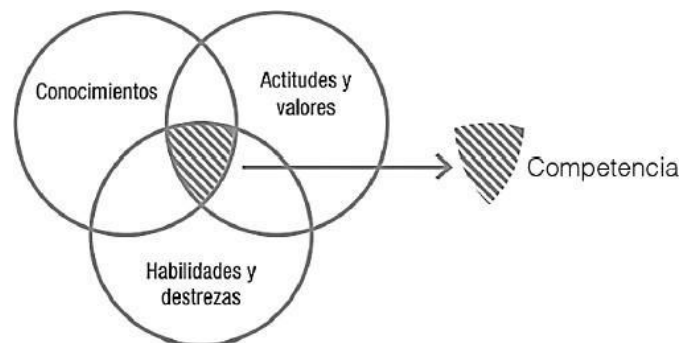
2.1.1. Cultura ciudadana

Las diferentes indagaciones ven a la cultura ciudadana, desde el ámbito educativo, como la dependencia de las diferentes circunstancias sociales, de la forma de actuar en el grupo de personas que viven en forma estructurada, con sus diferentes maneras de proceder, que para ellos son las más adecuadas (Núñez-Pérez, 2015; Novoa-Ruiz, 2013). De acuerdo con Ruiz (2007) “la cultura ciudadana es un proceso psicosocial en cuanto se puede reforzar de acuerdo a las acciones ejercidas por el gobierno, o inhibir a causa del miedo al crimen o en menor medida por la criminalidad objetiva”, lo que induce a pensar que es importante resaltar en el niño algunos aspectos inequívocos; ya sea en cuanto a las acciones que deben realizar en el comportamiento o con el buen trato de los recursos ambientales prioritarios para la vida por medio de estrategias con mediaciones que sean del gusto y manejo frecuente por la actual generación.

2.1.2. Las competencias para adquirir cultura ciudadana en cuanto al uso del agua

Para cumplir con las componentes de alfabetización ambiental se deben adquirir las competencias de cognición, valores y actitudes, y la de habilidades y destrezas. En la Figura 2 se representan las interrelaciones de estas competencias. Las competencias se definen como conjuntos de habilidades y destrezas que pueden ser llamados y se expresan en entornos del mundo real y de evaluación para un propósito específico. En general, una persona se considera que es competente cuando él o ella pueden hacer algo repetidamente y en un determinado nivel de calidad o precisión (Hollweg et al., 2011; Rodríguez-Cepeda, 2016).

Figura 2. *Competencias Ambientales*



Fuente: Secretaría de Educación Pública de México (como se citó en Moreira, Araya y Charpentier, 2015)

2.1.3. Modelo pedagógico

En este trabajo se tomará el conductismo como modelo pedagógico, ya que con él se evidenciará la capacidad de captar el conocimiento mediante el seguimiento de un patrón de conducta del estudiante mediante la práctica y sucesos cotidianos. Sin medir las capacidades intelectuales, destrezas, vocación y gustos por cualquier disciplina, mediante el conductismo se logra evidenciar, en los estudiantes, la adquisición de un hábito mediante la utilización del conductismo como medio pedagógico. Peña-Correal (2016) complementa diciendo que, “el conductismo puede tener, a saber, la cultura mentalista, el aislamiento del Análisis Experimental del Comportamiento de la comunidad psicológica, la posible insuficiencia de los principios del condicionamiento para explicar la conducta humana” (p. 155).

2.1.4. Unidad didáctica

Para adquirir actitudes y valores, habilidades y destrezas, es necesario que se planifiquen los contenidos, estándares, indicadores y actividades necesarias para que el estudiante adquiera las competencias básicas ambientales. En este sentido, se debe tener en cuenta la unidad didáctica en el plan de acción de un proyecto de aula para alcanzar el desarrollo de las competencias deseadas (Angarita-Velandia, Fernández-Morales, & Duarte, 2014). Como afirma el MEN (2014): un plan de unidad didáctica es una descripción del resultado del proceso de Diseño del Aprendizaje (DA). El DA es el proceso en el que se diseña y planifica una unidad didáctica incluyendo su estructura y procedimientos para su desarrollo en el aula, basándose en un enfoque pedagógico y didáctico. Este módulo introduce una plantilla guía para registrar el plan de unidad didáctica y será usada durante el curso de formación, también se introducen guías para orientar el diseño de unidades didácticas utilizando las TIC.

2.1.5. Las TIC como recurso mediador

Existen varias investigaciones que han aportado en cuanto al uso de TIC para mitigar los problemas del medio ambiente, dentro de las investigaciones se resaltan los trabajos de relevancia entorno a algunas alternativas para poder darle solución a los problemas medio ambientales, específicamente del recurso hídrico. Uno de los aspectos más importantes es el acceso a las tecnologías en todos los lugares del mundo. Como afirma Jonhson y Neves (2007):

“Las TIC están instauradas en todos los niveles de nuestra sociedad. Las redes de telecomunicaciones e Internet aseguran que la información esté disponible con una simple pulsación del teclado y los teléfonos (móviles) permiten hablar instantáneamente con cualquier persona en cualquier lugar del mundo. Sin duda que estamos en una verdadera revolución tecnológica y debemos estar a la vanguardia para afrontar este desafío, sobre todo en lo que tiene que ver con la educación ambiental” (p.12).

En este sentido, la incorporación de las TIC en el ámbito educativo ha implicado que las instituciones estén intentando utilizarlas como mediación en las diferentes áreas (Torres-Ortíz, & Duarte, 2016).

2.1.6. Los MEC como herramienta facilitadora

Los MEC son herramientas enfocadas hacia la educación y, sobre todo, la simpatía que genera en los niños les da la posibilidad de interactuar, divertirse y concentrarse en las actividades que están enfocadas hacia la comprensión de los temas propuestos en cualquier área del conocimiento, por esto se tendrá dicha alternativa como mediación tecnológica en el aula. Los MEC Adquieren cada vez más jerarquía en los procesos de enseñanza-aprendizaje asistido por computador, para favorecer la motivación y la curiosidad intelectual de los estudiantes (Alzate, Bustamante, & Monsalve, 2008).

Anaya y Hernández (2010) aseguran que los MEC no sólo deben contener información del profesor, sino que también deben incluir información de los actores del contexto social a través del trabajo de indagación, procesamiento, discusión y síntesis realizada por los estudiantes

En cuanto al recurso didáctico, éste se define como cualquier material elaborado con la intención de facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje y que se logra concretar en función de una teoría curricular y organizativa de la enseñanza (Fundación Bolivariana de Informática y Telemática, FUNDABIT, 2006). Los MEC ayudan a generar una actitud positiva en los estudiantes por su innovación, inclinación por la tecnología y cambio de escenario en la práctica, de este modo es indispensable que los docentes accedan a estas herramientas como recurso en su planificación.

2.1.7. Diseño Tecno-Pedagógico

En el diseño básicamente se realiza un diagnóstico para identificar las necesidades pedagógicas e informáticas, para poder iniciar con el guion y, a partir de él iniciar con el diseño del MEC. Como afirma Leguizamón (2006) “Para la construcción de un software educativo es necesario tener en cuenta tanto aspectos pedagógicos, como técnicos. Su desarrollo consiste en una secuencia de pasos que permiten crear un producto adecuado a las necesidades que tiene determinado tipo de alumno, necesidades que deben ser rigurosamente estudiadas por la persona que elabora el material y que se deben ajustar a las metodologías de desarrollo de software educativo presentes en el momento de iniciar dicho proceso”

2.2. Metodología

La presente investigación tiene un enfoque mixto, ya que utiliza la recolección y análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y con la medición numérica, el conteo y la estadística se identifican patrones de comportamiento de la población (Iafrancesco, 2011). Por otro lado, el tipo de investigación es cuasi-experimental, ya que en las características propias de esta se optará por trabajar con este diseño, puesto que los grupos no se asignarán al azar; se tendrá en cuenta toda la población para la aplicación del MEC.

La población objeto de estudio la conforman 156 niños del grado quinto, de los cuales 67 son niñas y 89 niños. Se toma esta población teniendo en cuenta las cortas edades, que es en promedio 10,5 años; además, esta es la edad ideal para incluir, en su formación, algunos aspectos que son de vital importancia en las diferentes culturas y contextos. El proyecto se desarrolla en el Colegio Técnico Santo Tomás de Aquino de Duitama, el cual es una institución educativa pública, ubicada en el casco urbano.

Para el diseño del MEC se tienen en cuenta tres fases de trabajo:

Fase I: La caracterización pedagógica y tecnológica

Fase II: Unidad didáctica

Fase III: Diseño Tecno pedagógico del MEC.

El diseño tecno-pedagógico se basó en la metodología de Alzate et al., (2008), donde se mencionan dos etapas: La etapa I hace referencia a las necesidades pedagógicas del MEC, en el desarrollo de esta se debe identificar la población objeto de estudio, el objetivo del MEC, el tema, el material, el componente pedagógico, el prediseño y el guion del MEC. La etapa II hace referencia al diseño y necesidades técnicas del MEC, en donde se incluye el contenido temático y los bocetos de los pantallazos del MEC.

3. Resultados y discusión

3.1. Caracterización pedagógica y tecnológica

En la obtención de la información necesaria para dar cumplimiento a las fases se utilizaron dos instrumentos de recolección de información: la encuesta y el diario de campo. En la tabla 3 se describen los datos de la población objeto de estudio, cuyas cifras reflejan el comportamiento, las actitudes, los gustos, entre otras mediciones, que fueron de vital importancia para la puesta en marcha del proyecto; en la encuesta se indagaron aspectos sociodemográficos, como el número de personas por familia; el consumo promedio por persona en el hogar; el gusto por la tecnología y algunos sentimientos que se generan en los estudiantes al observar el desperdicio del agua; esta encuesta la conformaron 8 ítems, similarmente se diligenció un diario de campo en donde se registraron, mediante la observación, los aspectos metodológicos del docente y los recursos tecnológicos existentes en la institución.

Tabla 3. *Datos caracterización*

Descripción	Cantidad
Promedio de Personas por familia	6
Consumo por persona en el hogar por día	72 Litros
Enseñanza con tecnología	58%

Sentimiento de dolor por desperdicio	87%
Sentimiento de tristeza por desperdicio	56%

Fuente: Autor

El número de personas por familia es en promedio de seis, lo que implica que son familias numerosas; esto hace que al culturizar a cada niño se multiplicaría en un número de personas considerable y con esto no solamente se cumpliría el objetivo propuesto, si no que se estaría causando un gran impacto social en la conciencia de algunas comunidades, y así producir un respeto hacia el medio ambiente, enfatizando en el recurso hídrico; y lo primordial, se daría un aporte importante para que algunas personas, en el futuro, puedan calmar la sed e inclusive evitar el sufrimiento o la muerte.

El consumo por persona observado en los hogares de los estudiantes de la población es de 72 litros al día. En la tabla 1 se puntualiza la cantidad mínima de agua que una persona necesita para poder sobrevivir en condiciones normales, 55 litros por día, lo que implica que el consumo se sobrepasa en una cantidad considerable en las diferentes viviendas, lo cual quiere decir que actualmente no hay cultura del ahorro en el entorno familiar y con ello se hace necesario generar en los niños unas competencias que conduzcan al uso razonable del agua y crearles conciencia de buen uso.

Los niños(as) están pendientes del celular en cada momento, en la sala de informática se sienten alegres, así sea en actividades académicas; claro está que la mayor parte del tiempo interactúan exclusivamente con sitios de entretenimiento, situación común a las diversas áreas del conocimiento (Valdés-Núñez, 2011; Parada-Hernández, & Suárez-Aguilar, 2014). Es evidente que los niños(as), al contestar la pregunta ¿En dónde le gustaría que le orientaran la clase?, el 58% de ellos manifiestan el gusto por la tecnología, puntualmente con el uso de internet, los videos y programas de computador. Esto evidencia la necesidad de proponer una herramienta en donde el estudiante se sienta a gusto aprendiendo con la herramienta de su complacencia.

Para resaltar algunos de los sentimientos que les causó a los estudiantes, cuando observan el mal uso del agua o el desperdicio por parte de otra persona, el 87% de ellos sienten dolor y el 56% tristeza. Estas cifras están en contravía con el consumo desmesurado en los hogares, lo que implica que no hay sinceridad al momento de contestar las preguntas, ya que si hubiera esa serie de sentimientos, no existiría un consumo tan elevado del recurso hídrico, por consiguiente, no existe el respeto en este momento por el agua y el conocimiento necesario que tiene para la vida.

3.2. La unidad didáctica

La unidad didáctica incluida en el MEC se desarrolla dentro de las asignaturas de tecnología e informática y ciencias naturales, de tal forma que se hace una transversalidad entre estas dos áreas, ya que se enseña la temática de ciencias teniendo como medio de enseñanza una herramienta tecnológica de la cual se toman como base las competencias ambientales descritas en la figura 2, con las que se soportan todos los contenidos, logros y estándares. En este sentido, se realizó un proceso de indagación profunda sobre la temática

para poder identificar lo que se debe hacer, lo que se debe saber y lo que se debe ser en el momento de la finalización del contenido temático del área de ciencias sobre el agua.

En la tabla 4,5 y 6 se hace presenta la unidad didáctica según las competencias que deben adquirir los estudiantes:

Tabla 4. *Objetivos, estándares y aspectos cognitivos*

Tema	Conciencia ciudadana en cuanto al uso del agua
Importancia del tema	Los niños deben comenzar a cambiar el pensamiento sobre la forma de usar y saber la importancia del ahorro y buen uso del agua; ya que, a futuro, el planeta estará en peligro por la escasez de agua.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer todos los aspectos teóricos del agua • Apreciar el agua como compuesto esencial para la vida • Generar valores en los niños con respecto al uso del agua • Proponer alternativas o actividades que ayuden al ahorro del agua
Estándares	<p>Entorno vivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros. <p>Entorno físico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifico la posibilidad de mezclar diversos líquidos, sólidos y gases. <p>Ciencia tecnología y sociedad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizo características ambientales de mi entorno y peligros que lo amenazan.
Aspectos cognitivos	<p><i>Dimensiones:</i></p> <p>Física: Se realizarán actividades en donde se comprenda la distribución del agua en la ciudad y las fuentes de abastecimiento.</p> <p>Unidad temática correspondiente Políticas y aspectos físicos del agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribución del agua • Normatividad • Proyectos del agua • Situación del agua en el país <p>Biológica: Se expondrá la composición química del agua, el ciclo del agua.</p>

	<p>Unidad Temática correspondiente El agua como compuesto esencial para la vida</p> <ul style="list-style-type: none"> • Composición química del agua • Ciclo del agua • Efectos y causas de la contaminación <p>Antrópica: Resaltar la importancia que tiene el agua para la vida y su uso desmedido con el transcurrir de los tiempos.</p> <p>Unidad temática correspondiente Comportamiento del hombre hacia el agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos históricos • Impacto social • Uso doméstico del agua • Alternativas de buen uso
--	---

Fuente: Autor

Tabla 5. *Componentes de las competencias*

Lo que debe saber (contenidos conceptuales temas y subtemas)	Lo que deben saber hacer y ser (contenidos procedimentales, competencias cognitivas, valores y actitudes, habilidades y destrezas)	Intensidad horaria
Políticas y aspectos físicos del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Identifico la distribución del agua en el planeta y Colombia • Comprendo la Normatividad sobre el agua • Indago los diferentes proyectos para mitigar la escases del agua • Reconozco la situación actual del agua en el mundo. 	8
El agua como compuesto esencial para la vida	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendo la composición química del agua • Describo el ciclo del agua y sus diferentes estados • Identifico los efectos y causas de la contaminación del agua. 	8
Comportamiento del hombre hacia el agua	<ul style="list-style-type: none"> • Indago el comportamiento del hombre durante la historia sobre el agua • Reconozco la importancia del agua y el Impacto social • Identifico el uso doméstico del agua • Propongo alternativas de buen uso y cuidado del agua 	8

	<ul style="list-style-type: none"> • Participo en proyectos y campañas sobre el cuidado del agua. 	
--	--	--

Fuente: Autor

Tabla 6. *Plan de evaluación*

Competencia		Desempeño
Lo que debe “saber”	COGNITIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el comportamiento del hombre a través de la historia hacia el agua • Identifica el concepto del agua • Identifica la estructura química del agua • Reconoce el ciclo del agua y sus estados.
Lo que deben “saber hacer”	Habilidades y destrezas	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica las diferentes alternativas de buen manejo del agua • Contribuye al consumo medido en la casa y en el colegio • Participa en planes y proyectos que ayuden a mitigar el gasto del agua • Aporta estrategias en el hogar y el colegio • Involucra a la familia en actividades de su comunidad para dar solución a la problemática del agua.
Lo que deben “ser”	Valores	<ul style="list-style-type: none"> • Reacciona cuando observa el mal uso del agua • Acepta que el agua es indispensable para la vida • Hace saber a las personas de su comunidad sobre el riesgo por la falta de agua.

Fuente. Autor

3.3. Diseño del MEC

A continuación se presentan las dos etapas para el diseño del MEC, a saber: prediseño de las necesidades pedagógicas, junto con el diseño y necesidades técnicas del MEC.

3.3.1. Prediseño de las necesidades pedagógicas

En esta etapa se tiene en cuenta el resultado descrito en la tabla 3, en donde se resaltan los gustos por la tecnología por parte de los estudiantes. De la misma manera, fue importante aplicar lo concerniente a la unidad didáctica descrita anteriormente en donde se identificó la necesidad del tema, se plantearon los objetivos, mediante la problemática, se

reafirmó el tema y finalmente el nombre del soporte didáctico para poder iniciar el diseño del MEC.

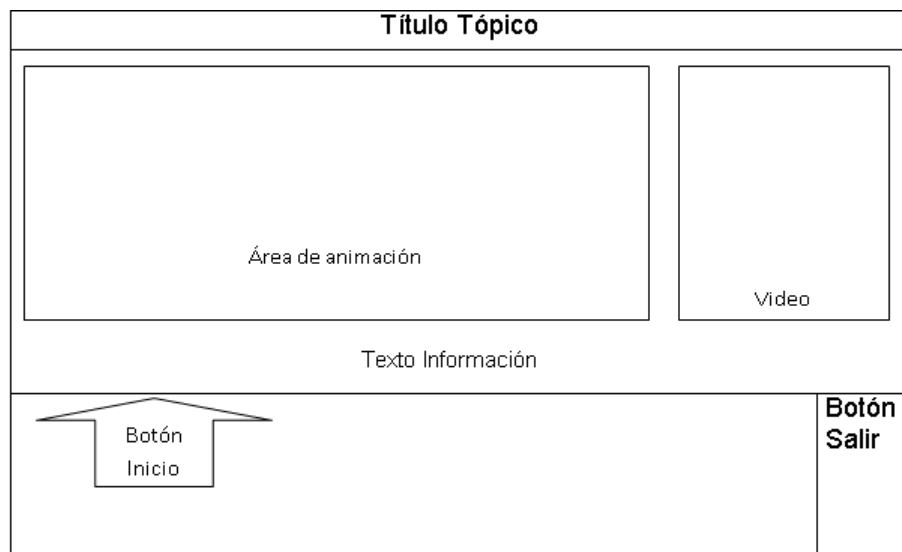
3.3.2. Diseño y necesidades técnicas del MEC

Como resultado de las necesidades pedagógicas descritas en la etapa anterior, se desarrolla la pantalla de inicio, menú, unidades y temas, en donde se encontrará la descripción del boceto respectivo que aparecerá en el desarrollo del MEC. La siguiente descripción y bocetos es el resultado del diseño del MEC.

3.3.2.1. Pantalla de inicio

La pantalla contendrá el título del tópico “El agua”, en el fondo del boceto irá una imagen alusiva al agua la cual se conformará junto a la parte animada una sola, el cuadro de animación contendrá lo siguiente (En la pantalla aparecerá una cascada en donde se observa la caída del agua que desemboca en un río, la cascada ira en la parte superior del cuadro, en la parte inferior se mostrara un giff mostrando una caricatura consumiendo agua de un vaso, la cascada es más grande que el giff, en el texto de información se encontrará una frase alusiva al recurso hídrico, en la presentación del boceto se escuchara un tema musical como parte de ambientación. El botón inicio con un clic activara la siguiente pantalla, correspondiente al siguiente formato, al accionar con un clic el botón salir, se finalizara la aplicación.

Figura 3. *Boceto de pantalla*

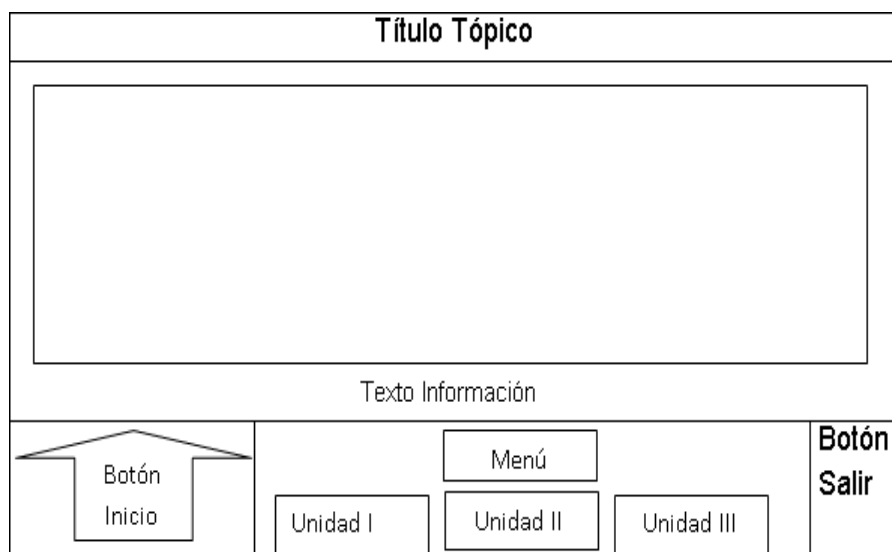


3.3.2.2. Pantalla del menú

La pantalla contendrá el título del tópico “El agua”, en el fondo del boceto irá una imagen de un niño consumiendo, el cuadro de animación contendrá lo siguiente: En la pantalla aparecerá un chorro de agua saliendo de un baso en donde se observa la caída del agua en la boca del niño de la imagen de fondo, el vaso irá en la parte superior izquierda de

la pantalla, en la presentación del boceto se escuchara un tema musical como parte de ambientación, en la parte central del boceto se incluirá un texto que lleva una frece alusiva al agua, en la parte inferior de la pantalla se incluirá el botón del menú y los de las unidades. El botón inicio con un clic activara la siguiente pantalla, correspondiente al siguiente formato, al accionar con un clic el botón salir, se finalizara la aplicación.

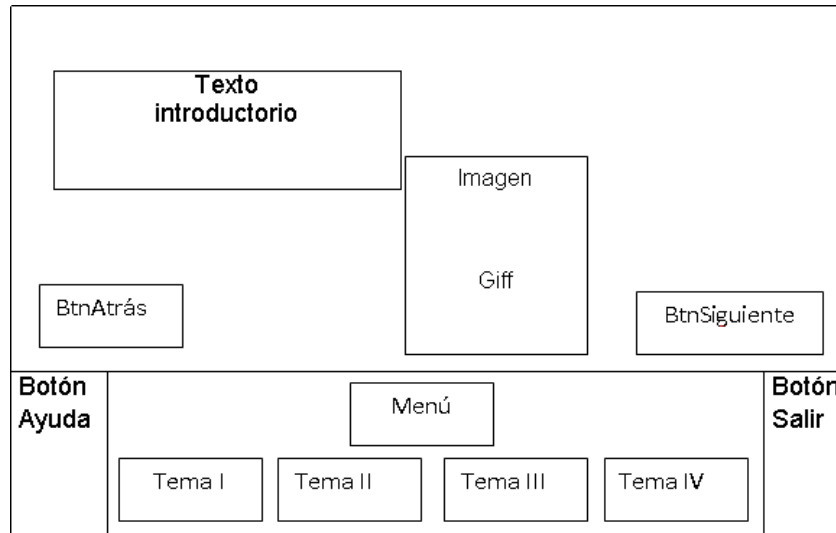
Figura 4. *Boceto de Menú*



3.3.2.3. Pantalla de unidades

La pantalla de la Unidades contendrá una imagen llamativa de fondo con respecto a la temática de la unidad: el título; además los botones del menú de la temática a abordar y, un párrafo que involucren los aspectos relevantes de la unidad, el cuadro Imagen 1 contendrá una imagen giff de un chico animado que se articulará con el cuadro de texto simulando la exposición del contenido, el botón BtnAtras estará inactivo, su relieve estará activado. Al sobreponer el mouse por el BtnSiguiente: Cambiar el color, al dar clic sobre el BtnSiguiente se debe abrir la pantalla del tema I de la unidad (lec2).

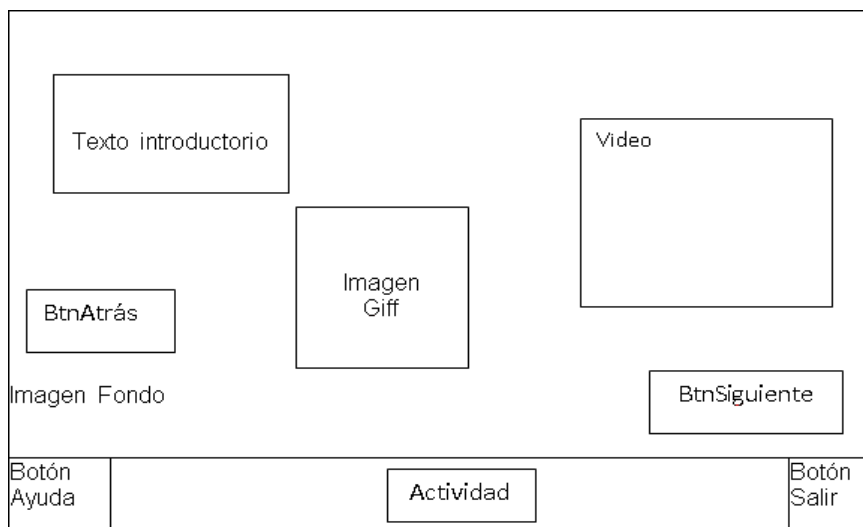
Figura 5. *Boceto de unidades*



3.3.2.4. Pantalla de temas

La pantalla de tema contendrá una imagen llamativa de fondo, el título del tema, que incluye un cuadro de texto grande en donde se escribe la teoría del tema, el cuadro Imagen 1 contendrá un giff que se articulará con el cuadro de texto simulando la exposición del contenido, un video que hará una descripción generalizada del tema, un botón que lo llevara a una actividad en la web con respecto al tema, el botón BtnAtras lo ubicará a la unidad correspondiente tema del específico. Al sobreponer el mouse por el BtnSiguiente: Cambiara el color, al dar clic sobre el BtnSiguiente se debe abrir la pantalla de la Unidad correspondiente.

Figura 6. *Boceto de temas*



EL MEC lleva herramientas multimedia, tales como: videos, fotos giff y actividades interactivas, de tal forma que el estudiante pueda aprender haciendo, cada pantallazo debe contener por lo menos una actividad ya sean; juegos, enlace a educaplay e hipervínculos con otras páginas que contengan material de complemento al tema. Se hará uso de Camtasia Studio 8 como editor de video, pixtón, la propuesta de programación es Dreamweaver, con él se programará. La página principal contendrá un menú en donde se encontrarán las diferentes unidades temáticas, así como también los subtemas. Lo dinámico del MEC induce a que el estudiante este concentrado en su trabajo académico por su contenido colorido y dinámico y así lograr el prediseño del MEC.

4. Conclusiones

En el diseño del MEC se tiene en cuenta la caracterización de la población donde se va aplicar; consecuentemente, las correspondientes mediciones aportan una descripción de la información básica para tener en cuenta en el diseño de la herramienta, para con esto elegir los parámetros necesarios que se acomoden al grupo de intervención de forma que se evidencie la parte pedagógica y tecnológica, entre otras.

Los MEC son herramientas mediadoras en la educación que posibilitan captar la atención del niño por su interactividad, colorido y, sobre todo, porque están a la vanguardia de las pedagogías contemporáneas que posibilitan la comprensión de los temas, induciendo al alumno a la construcción de su propio conocimiento. Por otro lado, ayudan a cambiar de escenarios en algunas ocasiones, teniendo en cuenta que el estudiante se motive. La tecnología es una alternativa, ya que con ella el estudiante se entretiene, solamente se le debe dar un buen uso para que con su ayuda puedan superar los logros académicos y faciliten la práctica docente.

El proyecto abarca la temática importante de tres asignaturas propuestas por el MEN para la educación básica, que induce a pensar que se puede trabajar como eje transversal teniendo implícita la mediación tecnológica, que aporta significativamente en el aprendizaje del estudiante. Se resalta que al momento de la planificación, se observa que el estudiante no solamente adquiera las competencias ambientales, sino que también comprenda el manejo de una herramienta tecnológica y la problemática social en estudio.

Para continuar con el desarrollo del proyecto se debe realizar la programación de la herramienta y posterior aplicación, y con esto realizar las observaciones necesarias para hacer las respectivas correcciones, de tal forma que se pueda proponer una herramienta apta para crear conciencia en los estudiantes sobre el uso y cuidado del agua.

5. Referencias

Alvarez-Meneses, T. (2013). La planificación turística: un aspecto clave para el desarrollo sostenible y regional de Boyacá. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 3(2), 101-110.
doi:<http://dx.doi.org/10.19053/20278306.2169>

- Alzate, H. F., Bustamante, C. A., & Monzalve, E. A. 2008. Diseño de un material educativo computarizado (MEC) para la comprensión e interpretación de los componentes del caudal ecológico y la gestión integral del río Quindío. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas ACCB*. Colombia. 19: 34-41.
- Anaya, S., & Hernández, U. (2010). creación y uso de materiales educativos computarizados (mec) desde una perspectiva crítica en la educación básica. *Revista EDUCyd*. Vol. 1, No 1. P. 1-9.
- Angarita-Velandia, M. A., Fernández-Morales, F. H. & Duarte, J. E. (2011). Utilización de material didáctico para la enseñanza de los conceptos de ciencia y tecnología en niños. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 2 (1), 35-43. Recuperado de: http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/investigacion_duitama/article/view/1307
- Angarita-Velandia, M. A., Fernández-Morales, F. H. & Duarte, J. E. (2014). La didáctica y su relación con el diseño de ambientes de aprendizaje: una mirada desde la enseñanza de la evolución de la tecnología. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 5(1), 46–55. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.3138>
- Becerra-Manosalva, A. P., Rincón-Merchán, B. I., & Medina-Villabona, Y. A. (2011). Análisis y comprensión del surgimiento de la noción de infancia, sus referentes históricos y su influencia en el desarrollo preescolar en Colombia. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 2(1), 24-34. Extraído de: http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/investigacion_duitama/article/view/1306
- Bonilla-González, J. P. & Prieto-Ortiz, F. A. (2016). Determinación del estado de maduración de frutos de feijoa mediante un sistema de visión por computador utilizando información de color. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7 (1), 111-126. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.5603>
- Carbal-Herrera, A. (2011). Una aproximación cognoscitiva sobre la medición y valoración del medio ambiente bajo el paradigma contemporáneo. *Saber, Ciencia y Libertad*, 6(2), 121-129.
- Fernández-Morales, F. H., & Duarte, J. E. (2012). Desarrollo de un caudalímetro digital para la medición de caudal de ríos. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 3 (1), 44-51. Recuperado de: http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/investigacion_duitama/article/view/2130

- Fundación Bolivariana de Informática y Telemática, FUNDABIT. (2006). Orientaciones generales para la elaboración de recursos didácticos apoyados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Versión 3. Caracas, Venezuela: Autor.
- Gleick, P. (2000). The World's Water 2000-2001. The Biennial Report On Freshwater Resource.
- Hernández-Taboada, F. D., Bustamante-Zapata, L. F., & Porto-Pérez, I. A. (2014). Evaluación del grado de competitividad de cinco empresas del sector lechero de Sincelejo, Colombia. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 5 (1), 8–19. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.3135>
- Lafrancesco, G. M. (2011). Algunas problemáticas de la investigación y pedagogía en educación en Colombia: estrategias para enfrentarlas y resolverlas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 1 (2), 7–16. Recuperado de: http://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_uitama/article/view/1298
- Instituto De Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales, IDEAM. (2010). Estudio Nacional del Agua. Bogotá, Colombia.
- Jonhson, M., & Neves, L. (2007). Uso de las tic para hacer frente al cambio climático. Global e-sustainability initiative. Recuperado de: https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0B/11/T0B1100000A3301PDFS.pdf.
- Lara, R. (2015). Tecnología ética y planeta tierra”, propuesta de unidad didáctica contextual. Recuperado de: [Seminario ‘Contenidos educativos digitales y comunidades de aprendizaje](#). *Virtualeduca*. Mexico.
- Leguizamón, M. (2006). Diseño y desarrollo de materiales educativos computarizados (MEC): una posibilidad para integrar la informática con las demás áreas del currículo. *Revista virtual universidad católica del norte*. N. 19
- Ministerio de educación nacional de Colombia, MEN. (2014). Planificación de la unidad didáctica para el uso de las TIC. Recuperado de: <http://creatic.colombiaaprende.edu.co/mod/forum/discuss.php?d=92>
- Moreira-Segura. C; Araya-Rodríguez, F; Charpentier-Esquivel, C. Educación ambiental para la conservación del recurso hídrico a partir del análisis estadístico de sus variables. *Tecnología en Marcha*. Vol. 28, Nº 3, Julio-Setiembre. Pág 74-85.
- Novoa-Ruiz, J. A. (2013). La cuestión integral del siglo XXI. *Saber, Ciencia y Libertad*, 8 (1), 71-83. Recuperado de: <http://www.sabercienciaylibertad.com/ojs/index.php/scyl/article/view/116>

- Núñez-Pérez. (2015). Pedagogía social e interculturalismo: una lectura posible. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 5 (2), 141–149. doi: 10.19053/20278306.3716
- Parada-Hernández, A., & Suárez-Aguilar, Z. E. (2014). Influencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la apropiación de conceptos de electrónica análoga, en estudiantes de grado séptimo de educación básica. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 5(1), 20–31. <https://doi.org/10.19053/20278306.3137>
- Parra-León, L. F., Duarte, J. E., & Fernández-Morales, F. H. (2014). Propuesta didáctica para la enseñanza de circuitos eléctricos básicos. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 4 (2), 138–147. doi: <http://doi.org/10.19053/20278306.2891>
- Peña-Correal, T. E. (2016). El destino del Análisis de la Conducta. *Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis de Comportamiento*, . p. 155-168.
- Rodríguez-Cepeda, R. (2016). Aprendizaje de conceptos químicos: una visión desde los trabajos prácticos y los estilos de aprendizaje. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7 (1), 63-76. doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.4403>
- Ruiz (2007). Procesos sociales relacionados con el miedo al crimen, la satisfacción con la policía y la victimización: El caso de la cultura ciudadana. *International e-Journal of Criminal Science*. No. 1. P. 1-29.
- Reyes-Caballero, F., Fernández-Morales, F., & Duarte, J. (2016). Panorama energético. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN*, 7(1), 151-163. doi:<http://dx.doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.5605>
- Sarmiento, J., & Trujillo, C. (2014). Estrategias de uso eficiente y ahorro de agua en centros educativos, caso de estudio, edificio de la facultad de ciencias ambientales – universidad tecnológica de Pereira.
- Torres-Ortiz, J. A., & Duarte, J. E. (2016). Los procesos pedagógicos administrativos y los aspectos socio-culturales de inclusión y tecno-pedagogía a través de las tendencias pedagógicas en educación a distancia y virtual. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 6 (2), 179–190. doi: 10.19053/20278306.4606
- Valdés-Núñez, J. B. (2011). Lúdica y matemáticas a través de TICs para la práctica de operaciones con números enteros. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 1 (2), 17–27.