

# Estrategias pedagógicas y tecnológicas para promover el ahorro y uso eficiente del agua en las instituciones educativas del municipio de Valledupar (Colombia)

## Pedagogical and technological strategies to promote the saving and efficient use of water in the educational institutions of the municipality of Valledupar

CASTRO PACHECO, Manuela C. <sup>1</sup> y LÓPEZ LÓPEZ, Jimmy <sup>2</sup>

Recibido: 12/06/2019 • Aprobado: 12/08/2019 • Publicado 02/09/2019

### Contenido

- 1. Introducción
- 2. Metodología
- 3. Resultados
- 4. Conclusiones
- 5. Recomendaciones
- Referencias bibliográficas

#### RESUMEN:

En el presente trabajo se diseñaron estrategias pedagógicas y tecnológicas enfocadas a promover el ahorro y uso eficiente del agua en las instituciones educativas del municipio de Valledupar a través de una cultura ambiental. Los resultados muestran que las estrategias utilizadas, facilitan la intención de la comunidad educativa por conservar el agua; lo cual les motiva y permite transformar sus hábitos, asumir nuevos roles a favor del cuidado del río como fuente de agua de la ciudad.

**Palabras clave:** Agua, pedagogía, tecnología, software

#### ABSTRACT:

In the present work, pedagogic and technological strategies were designed to promote the saving and efficient use of water in the educational institutions of the municipality of Valledupar through an environmental culture. The results show that the strategies used, facilitate the intention of the educational community to conserve water; What they like and allows to transform their habits, assume new roles in favor of the care of the river as a source of water in the city.

**Keywords:** Water, pedagogy, technology, software

## 1. Introducción

Si no se comprende la disponibilidad de agua para la producción alimentaria, podría generarse la mayor crisis en algunas regiones del planeta, debido a que cada día aumenta la demanda de este recurso natural; lo cual genera agotamiento del agua subterránea, degradación de los ecosistemas acuáticos y contaminación de las fuentes hídricas, por lo que cada día es más difícil generar fuentes limpias proveedoras de este recurso. El agua es un recurso natural no renovable que requiere de un cuidado especial, a pesar que algunas personas piensan que este líquido nunca se va a agotar, de ahí el mal uso que hacen de este recurso (Tarbuck & Lotgens, 2005). El agua tiene la característica de aceptar o donar protones, ya que contribuye en el mantenimiento del pH, esencial para la vida, además en la actividad de muchos procesos, como la actividad enzimática, mantener el volumen vascular y la circulación de la sangre (Carbajal Azcona & González Fernández, 2012).

El Municipio de Valledupar, oficialmente Ciudad de los Santos Reyes del Valle de Upar, es la capital del departamento del Cesar, Colombia; está ubicada al nororiente de la Costa Caribe colombiana, bañada por los ríos Cesar, Badillo, Guatapurí (con su afluente el río Donachuí), Ariguaní, Cesarito, río Seco, Diluvio y Mariangola en el valle del río Cesar.

El valle del río Cesar está formado por la Sierra Nevada de Santa Marta al oeste y la serranía del Perijá al este, todo ello constituye un sistema montañoso importante, configurando el extenso valle por donde corre el río Cesar, que cubre la mayor parte de la superficie del municipio.

El río Guatapurí nace a más de 3.800 metros sobre el nivel del mar y, a lo largo de su cauce, es notable la mano del hombre sobre la naturaleza con grandes extensiones de tierra deforestadas; razón por la cual, las demandas de agua del río han ocasionado un grave daño que se agrava con la constante deforestación en la margen de su cauce. La demanda antrópica, aquella derivada de la actividad comercial, doméstica y agropecuaria, está marcada por las desviaciones que el cauce del río sufre con mayor incidencia en la parte baja de la cuenca. La conservación de la calidad del agua dulce es importante para el suministro de agua de bebida, la producción de alimentos y el uso recreativo, pero puede verse comprometida por la presencia de agentes infecciosos, derivados de productos químicos tóxicos o radiaciones.

Las actividades que desarrollan los seres humanos como las domésticas, industriales, comerciales, agropecuarias, urbanísticas, entre otras, han ocasionado impactos ambientales originando múltiples problemas ambientales, siendo uno de ellos, el riesgo a la sostenibilidad de la explotación de los recursos naturales e, incluso, la supervivencia de la humanidad (Hernández, López, & Moya, 2019).

Ante la necesidad de preservar para futuras generaciones el agua como recurso vital, se identifica la necesidad de promover el ahorro y uso eficiente del agua en las instituciones educativas del municipio de Valledupar, así mismo, realizar acciones que permitan la recuperación del río Guatapurí para así evitar un proceso de degradación ambiental irreversible y que, como consecuencia, el suelo se convierta en un área improductiva.

En el presente trabajo se implementarán herramientas pedagógicas y tecnológicas que mejoren la conducta o comportamiento social, frente al consumo de agua de la comunidad, por lo que se hace necesario identificar aquellas actividades en las que existe un despilfarro del recurso hídrico, en las instituciones educativas de la ciudad de Valledupar.

### 1.1. Fundamentos Teóricos

#### 1.1.1. El crecimiento insostenible y la creciente demanda mundial de agua.

Según los informes de la UNESCO (2012), se prevé que en el año 2030 el mundo tendrá que enfrentarse a un déficit de 40% de agua en un escenario climático en que todo sigue igual. A pesar de que en la actualidad hay agua suficiente como para satisfacer las necesidades crecientes del mundo, por ello debemos cambiar radicalmente el modo en que se usa, se maneja y se comparte. La crisis hídrica mundial es una crisis de gobernanza mucho más que de recursos disponibles. De las 263 cuencas transfronterizas del mundo, 158 carecen de cualquier tipo de marco de gestión cooperativa. De las 105 cuencas hidrográficas con instituciones hídricas, aproximadamente las dos terceras partes incluyen a tres o más estados ribereños y, sin embargo, menos de 20% de los acuerdos que las acompañan son multilaterales (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

El cambio climático exacerbará los riesgos asociados con variaciones en la distribución y disponibilidad de los recursos hídricos. Se estima que 20% de los acuíferos mundiales está siendo sobreexplotado. Las pérdidas económicas debidas a los peligros relacionados con el agua han aumentado considerablemente en la última década. Desde 1992, las inundaciones, sequías y tormentas han afectado a 4.200 millones de personas (95% de todas las personas afectadas por todos los desastres) y han ocasionado 1,3 billones de dólares estadounidenses de daños (63% de todos los daños) (UNISDR, 2012). Sin embargo, es importante analizar los factores que están influyendo en la crisis del agua, según lo menciona (Aja Eslava, 2010):

*"El agua, a pesar de ser un recurso renovable, dado el ciclo hidrológico que vemos claramente en la relación entre la Sierra y el mar; se encuentra amenazada por modelos de desarrollo que han llevado a que aumente la demanda del recurso por el aumento de la población (consumo humano) y por el uso irracional de ella en procesos industriales relacionados con la explotación de otros recursos y la fabricación de nuevos productos de masivo consumo (industrias de alimentos y alta tecnología, consumo masivo de energía eléctrica, etc.), además de la contaminación de los acuíferos por vertimientos químicos y orgánicos, sumado a la salinización de los mismos por mal manejo y sobre explotación. También los efectos del cambio climático global empiezan a manifestarse en todas las latitudes del globo, como son el efecto invernadero, el fenómeno del niño y la niña y sus consecuencias en el comportamiento de los ciclos del agua en el orbe. En el caso de la Sierra Nevada de Santa Marta es más crítico dado el descongelamiento de las nieves perpetuas, el aumento del nivel del mar y el cambio en los ciclos de lluvias y estiaje alterando los calendarios agrícolas de las poblaciones campesinas e indígenas que deviene su supervivencia de las cosechas de sus rosas, cultivos de pancoger y cultivos de café y cacao entre otros. Por todo lo anterior en el mundo se viene hablando desde hace ya cuatro décadas del desarrollo sostenible como una manera de afrontar la crisis ambiental y plantearse alternativas a algunos de los problemas arriba."*

### **1.1.2. Consecuencias sanitarias asociadas con el deterioro del agua**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha manifestado en varias ocasiones que el 85% de las causas de enfermedades y de muertes en el mundo, se asocian con el agua contaminada y la falta de acceso a la misma. Anualmente, la disentería, la diarrea y otras enfermedades hídricas cobran las vidas de 3 millones de personas. América Latina no escapa a esta realidad; anualmente se reportan 150,000 muertes por enfermedades hídricas, 85% de las cuales ocurren en niños menores de 5 años de edad. (ILAC, 2004, citado por(Tribunal latinoamericano del agua, 2019).

### **1.1.3. El agua para las ciudades del futuro**

En América Latina y el Caribe se lograron grandes progresos con respecto al cuidado del agua, en el cual más de 200 millones de personas accedieron a mejores servicios de agua potable y saneamiento; sin embargo, todavía queda mucho por hacer, ya que más de 30 millones de personas aún carecen de acceso a agua segura y otros 100 millones siguen sin tener servicios sanitarios adecuados. Según lo afirma Campos (2016):

*"La nueva meta para el agua apunta a la universalización del servicio, pero va más allá del acceso, poniendo énfasis en la calidad, el manejo de aguas residuales, la seguridad hídrica, la gestión integral de los recursos y la protección y restauración de los sistemas hídricos. A los obstáculos financieros y técnicos hay que sumarle el desafío que plantea el cambio climático. Según muchos expertos, los fenómenos extremos tales como las sequías, las inundaciones y los huracanes podrían tornarse más frecuentes e intensos. Estas amenazas ponen en riesgo el suministro de agua en muchos países de la región y pueden ser devastadores para la población, la infraestructura e incluso la estabilidad económica. En los últimos tres años, más de una docena de grandes ciudades sufrieron cortes de agua y energía debido a sequías".*

### **1.1.4. Desarrollo sostenible**

El desarrollo sostenible puede considerarse como el "satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (Comisión mundial del medio ambiente y del desarrollo, 1988). Por ello la crisis ambiental permite definir el desarrollo sostenible como un problema técnico-político-económico, porque los múltiples problemas ambientales se pueden definir como:

*"La pérdida del equilibrio ecológico, la contaminación del agua, el aire, la biosfera en general; la erosión, la contaminación terrestre y marina por petróleo, basuras y desechos, compuestos organoclorados, metales pesados, descargas orgánicas y eutroficación, contaminación fecal, sedimentación y deslave terrígeno, contaminación térmica, destrucción del hábitat, sobrepesca, el cambio climático global, el efecto invernadero, los "huecos" en la capa de ozono, el aumento del nivel del mar, el descongelamiento de los glaciares, la sobrepoblación y el hambre; hoy en día son percibidos por la gente común como problemas ambientales" (Aja Eslava, 2010).*

Hay que considerar que el desarrollo sostenible se resuelve a través de la búsqueda de la eficiencia en el uso de los recursos a través del avance tecnológico, y al mercado que hace ajustes (ambientales, sociales, políticos, culturales). Desde esta tendencia, se ha impulsado la investigación sobre los procesos de agotamiento y degradación de los recursos y buscan alternativas para los desarrollos de tecnologías limpias, el aprovechamiento de los recursos forestales, marinos, costeros, mineros y genéticos, entre otros.

Las demandas en competencia entre sí aumentan el riesgo de conflictos localizados y conllevarán decisiones cada vez más difíciles en lo que respecta a la asignación de los recursos y a limitar la expansión de sectores cruciales para el desarrollo sostenible. Por ello, es necesario un cambio de paradigma que implica incorporar la variable cultural dentro de la ecuación de la sostenibilidad y entonces se hable más de sustentabilidad, para recuperar el equilibrio y la armonía del medio ambiente (UNESCO, 2012). La protección ambiental está ligada a la idea de la sostenibilidad como ideal social. La meta de un desarrollo humano sostenible coloca como imperativo la formación de profesionales y ciudadanos responsables. Ante la existencia palpable de barreras que obstaculizan la incorporación de la dimensión ambiental en las instituciones educativas, es menester tomar acción para la transformación educativa. Las acciones deben descender desde el nivel normativo hasta cuestiones prácticas relacionadas con su implementación (Ezquerria, Gil, Rea, & Torres, 2019).

### **1.1.5. Situación hídrica en Latinoamérica**

Latinoamérica cuenta con cerca del 33% del agua en el mundo, y la gran mayoría de los países de la región cuentan con disponibilidades catalogadas entre las más altas en razón de superficie y población. América del sur utiliza cerca del 40% del agua que consume en acuíferos, mientras que América central especialmente México depende del 65% de estas fuentes, este país cuenta con cerca de 653 acuíferos de los cuales 102 son sobreexplotados.

América, a pesar de ser el continente más rico en términos de disponibilidad de agua per cápita, no implica que no tenga poblaciones que no padezcan de una seria escasez de agua, como son Perú, El Salvador y México que están experimentando el "stress hídrico".

El caso de México radica en la creciente migración de individuos del campo hacia México D.F., uno de los centros más poblados del mundo. En dicho centro urbano se encuentra la quinta parte de la población y las principales actividades socioeconómicas de ese país. Una sexta parte de los acuíferos mexicanos se encuentran sobreexplotados y la creciente demanda de los centros urbanos implica la importación de aguas de otras regiones. En México D.F. ya se importa el 45% del agua que se consume en el interior del país (ILAC, 2004, citado por(Tribunal latinoamericano del agua, 2019).

### **1.1.6. Situación hídrica en Colombia**

Colombia no es ajena a la problemática hídrica, según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), se considera que posiblemente hacia 2050 el 60% de los páramos de Colombia habrá desaparecido. Ya se experimenta escasez de agua, lo que ocasiona reducción de los caudales de los ríos debido a la falta de lluvias y al oficio de las petroleras en el Casanare o las mineras en el Magdalena Medio, las ganaderías en otras regiones. Se observa en Santa Marta, el Magdalena, La Guajira y el Cesar, donde los caudales de los ríos de la Sierra han disminuido, debido a la tala indiscriminada de las cuencas por indígenas, campesinos o empresarios que queman, una y otra vez, el bosque por ignorancia y falta de oportunidades unos, y por malas prácticas culturales los otros. Pero debemos reconocer que los verdaderos culpables somos todos por falta de educación ambiental y de respeto por el agua. Mientras no cuidemos el agua y logremos la recuperación de las cuencas, no vamos a lograr menguar los efectos del cambio climático que cada día es más grave (Echeverry, 2014).

### **1.1.7. Normatividad para el ahorro y uso eficiente del agua**

En el año 1997 se expidió la Ley 373 por la cual se establece el "Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua"; entendiendo este programa como un conjunto de proyectos y acciones dirigidas que plantean y deben implementar los usuarios del recurso hídrico, allí establecidos, para hacer un uso eficiente del agua. Por otra parte, en el año 2010 el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, con los principios, objetivos y estrategias para el manejo del recurso hídrico en el país, y establece como principio 6: "Ahorro y uso eficiente: el agua dulce se considera un recurso escaso y, por lo tanto, su uso será racional y se basará en el ahorro y uso eficiente". De acuerdo con el Decreto 3.570 de 2011, artículo 18, numeral 2, se establece como responsabilidad de la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dirigir las acciones destinadas a velar por la gestión integral del recurso hídrico, a fin de promover la conservación y el aprovechamiento sostenible del agua.

### **1.1.8. El caso del agua en Valledupar, capital del departamento del Cesar**

El río Guatapurí nace en la jurisdicción del municipio de Valledupar, en la cara suroriental de La Sierra Nevada de Santa Marta, a una altura de 5.200 metros sobre el nivel del mar, desde su nacimiento hasta su desembocadura recorre 78 kilómetros, de los cuales 42 corresponden a la cuenca alta, 22 a la media y 14 a la baja; su cuenca abarca aproximadamente 90 mil hectáreas y está formada por varios ríos, el Donachuí y Los Mangos, entre otros.

Esta cuenca hidrográfica como casi todas las cuencas de Colombia es buen ejemplo para mostrar las causas principales de la destrucción que tiene origen antrópico (hombre) debido a que han utilizado métodos y sistemas de laboreo en las tierras tradicionales tales como tala, quema, siembra de cultivos limpios en dirección de la pendiente y sobrepastoreo de ganado vacuno, ovino y caprino (Guerra Bonilla, 2011).

La cuenca del río Guatapurí es, tal vez, la más importante en todo el macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta, el hecho de confluir en su territorio al menos tres de los cuatro pueblos indígenas originarios (Arhuaco, Kággaba y Kankuamo), ser punto de encuentro y contacto de manera intensa desde hace más de 250 años entre el mundo indígena de la Sierra Nevada de Santa Marta y las diferentes sociedades y modelos de vida no indígenas que en diferentes momentos han ocupado la región.

## 2. Metodología

La metodología se desarrolló bajo un paradigma interpretativo, enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) integrador, ecológico, contextual dentro de un modelo pedagógico constructivista, tipo de investigación descriptiva y proyectiva, porque se considera una propuesta como alternativa a la solución de una problemática ambiental a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos y las tendencias futuras y acción participación, para orientar a los estudiantes a partir de estrategias de aprendizaje significativo a desarrollar competencias que le posibiliten el juicio práctico en situaciones concretas con un diseño cuasi experimental.

Para la perspectiva pedagógica, las técnicas realizadas fueron entrevistas y encuestas, salidas de campo en la ribera del río Guatapurí donde los estudiantes reconocen el entorno biológico para así generar unas competencias básicas y fundamentales sobre el cuidado de la fuente del precioso líquido. Se realizaron diálogos de saberes en la comunidad para ampliar de manera científica la importancia del agua.

Se utilizaron Instrumentos pedagógicos y tecnológicos (software y Apps) que les motiva a usar y ahorrar agua. La población objeto fueron las 4 instituciones educativas seleccionadas, como son la Institución Técnica Educativa Pedro Castro Monsalvo (INSTPECAM), Institución Educativa Upar, Institución Educativa Alfonso López Pumarejo e Institución Educativa CASD del municipio de Valledupar.

## 3. Resultados

### 3.1. El departamento del Cesar sufre un problema alarmante con el agua

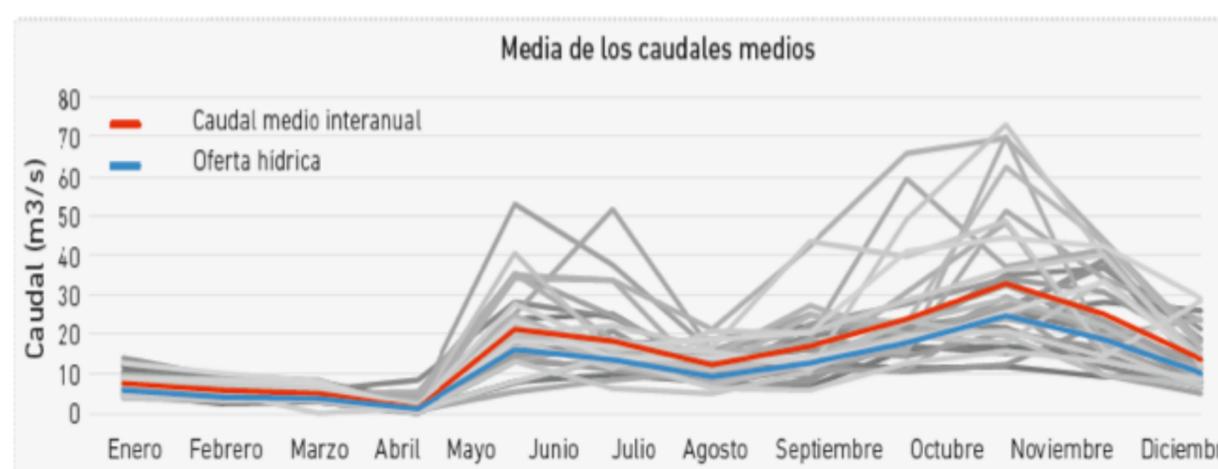
La falta de agua por la sequía que atraviesa gran parte del país deja, por el momento, a siete municipios del Cesar en condiciones de desabastecimiento de agua, según lo reportado por el Ministerio de Vivienda. La lista indica que los departamentos más golpeados por el intenso verano son Magdalena con 15 municipios con escasez del líquido; luego siguen: Bolívar (14), La Guajira (10), Sucre (9), Cesar (7), Atlántico (6) y Córdoba (3).

Entre los municipios reportados por la Oficina de Gestión del Riesgo del Cesar con calamidad pública se encuentran Valledupar, El Copey, Curumaní, La Gloria, Bosconia, La Jagua de Ibirico y Aguachica. Una de las poblaciones más golpeadas en este departamento es Bosconia, donde unos 30 mil habitantes se surten comprando el agua que llega en carro tanques desde Valledupar. El líquido es sacado de la capital del Cesar por medio de contrabando.

Esta medida aplica a las empresas prestadoras del servicio público domiciliario de acueducto que presten el servicio en aquellas zonas en donde el IDEAM determina que se presentan situaciones ambientales de riesgo por disminución en los niveles de precipitación ocasionados por fenómenos de variabilidad climática, y mientras permanezca dicho riesgo. La resolución aplicaría para 25 departamentos del país.

Según mediciones del IDEAM, el caudal medio del río Guatapurí y su oferta hídrica han cambiado ostensiblemente en los últimos años. Con un caudal que hace 20 años alcanzaba los 60m<sup>3</sup>/s en algunas épocas del año, en la actualidad no supera los 35m<sup>3</sup>/s en los picos del año. Como se muestra en la figura 1:

**Figura 1**  
Caudal medio interanual y oferta hídrica del río Guatapurí para Valledupar



Se considera que el índice de escasez de cualquier río llega a niveles alarmantes cuando este supera el 50%. La medición mensual del caudal de nuestro río Guatapurí muestra que dadas las derivaciones de demandas antrópicas poseen un nivel de 5.4 m<sup>3</sup>/s mientras que la oferta oscila entre 1 m<sup>3</sup>/s en abril y 23,6 m<sup>3</sup>/s en octubre. De los 12 meses del año, en 11, el índice de escasez supera el 50%. Con respecto a esto, el plan de acción de ICES de Findeter llama la atención en que:

Las derivaciones son excesivas y se impide un caudal ecológicamente aceptable.

Hacen falta obras de regulación para aprovechar los meses con superávit.

Es necesario revisar las concesiones sobre las derivaciones existentes.

En la ciudad de Valledupar existe una empresa reguladora de agua y la cantidad que se consume es lo que se cobra; pero, de acuerdo con un informe de la Comisión Reguladora y Saneamiento (CRS), en el año 2014, Valledupar fue la ciudad que más desperdició agua por persona en el país, indicando que el consumo por habitante es de 24.600 litros mensuales, cuando el promedio para piso térmico cálido es de 17.500 litros mensuales (Ministerio de Hacienda de Colombia, 2017).

### 3.2 ¿Cuál es el problema hídrico de la región?

El agua es tal vez nuestro mayor recurso, no sólo por su abundancia sino porque suple todas las necesidades de los ecosistemas y poblaciones. Sin embargo, a causa de los cambios climáticos de los últimos tiempos, la reducción de lluvias se ha hecho evidente, disminuyendo los caudales de los ríos y por ende la cantidad de agua que ingresa a los acueductos. El río Guatapurí es la principal fuente de abastecimiento de agua y uno de los sitios turísticos por excelencia de la ciudad de Valledupar (Cesar), sin embargo, es notorio el proceso de deterioro ambiental expresado en la disminución del caudal de agua, lo cual constituye el problema para la ciudad lo que ocasiona una escasez de agua constante, debido a varios factores según informes presentados por la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR).

El río Guatapurí es en la actualidad la única fuente de suministro de agua para la ciudad de Valledupar, es el principal centro de turismo y recreación a través de su Balneario Hurtado como atractivo natural. Del Guatapurí se proveen de agua 148 usuarios con licencia, cobrándose por la tasa de uso de la misma \$4.458 por litro por segundo al mes. Sin embargo, hoy el río presenta un caudal desordenado, muy reducido en épocas de sequías y el futuro de la cuenca es incierto si no se atajan las inveteradas costumbres de uso del suelo y se procede a un proceso de recuperación de su cuenca. La empresa de servicios públicos de acueducto y alcantarillado de Valledupar (EMDUPAR E.S.P. - S.A), por ejemplo, tiene una autorización para extraer 2.500 litros por segundo del Río, no obstante, la ciudad de Valledupar sólo demanda 591 litros por segundo, los cuales crecerán a 983 litros por segundo cuando la ciudad tenga cerca de 650 mil habitantes en el 2050.

#### 3.2.1. Problemática Ambiental del Río Guatapurí

Uno de los grandes problemas que aqueja al río Guatapurí es la quema, la cual es una práctica que periódicamente hacen los habitantes de la cuenca

después de talar; los sectores más afectados son aquellos considerados como almacenadores de agua para el caudal del río, esta intervención irracional ha traído como consecuencia, aparte de la merma en la producción hídrica, la desaparición de especies vegetales de gran importancia (cedro, roble, ceiba, caoba, entre otros) y de la misma manera ha contribuido con la extinción de fauna (sahinos, venados, conejos, entre otros animales). Además, podemos mencionar otros factores que están incidiendo en la problemática hídrica como son:

La tala de árboles en el nacimiento de la cuenca, lo que ha generado una disminución en el caudal del río.

El desvío del cauce del río para el riego de plantaciones, lo que ocasiona disminución del caudal.

La contaminación continua por el arrojado de basuras al Balneario Hurtado.

El vertimiento de las aguas contaminadas con herbicidas, las cuales provienen de los cultivos de arroz.

El aumento de la población debido a los nuevos proyectos de vivienda sin estudios de impacto ambiental en ciudadelas que demandan más agua.

El mal manejo de los residuos sólidos.

La falta de cultura ambiental que conlleva al despilfarro de agua potable, debido a los malos hábitos de sus habitantes sobre ahorro y consumo de agua, pese a que hay un servicio de agua económico en Valledupar.

La actitud apática, indolente de la comunidad en general y para nuestro caso de la educativa, porque no cuidan este líquido y abusan del servicio sin tener en cuenta la problemática que afronta la región.

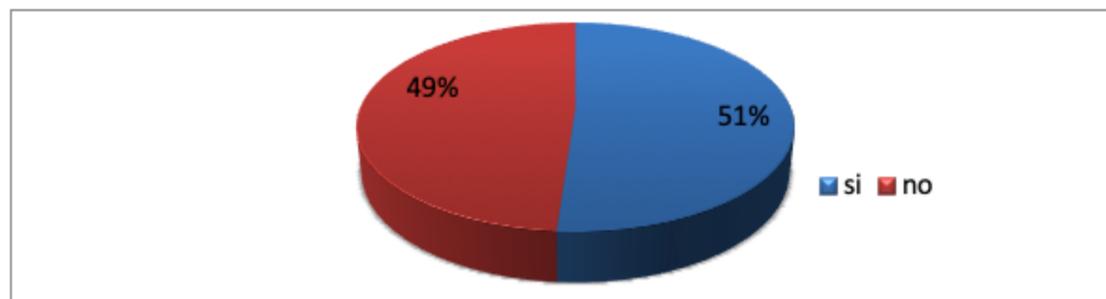
### 3.3, Descripción de Estrategias pedagógicas y tecnológicas para promover el ahorro y uso eficiente del agua

Se debe inculcar una conciencia desde el hogar, muchas de las cosas importantes que se aprenden en la vida se hacen en la niñez, por ello tanto padres como hijos deben incorporar a su vida diaria unas adecuadas pautas de uso del agua, un bien "finito".

Es necesario modificar las estrategias metodológicas dialogantes que se utilizan para trabajar programas de educación, ya que esta debe ser punto departida para cambios dentro de los planteamientos de los proyectos de intervención (Martinez Oyaga, Calderon Madero, Olaya Coronado, Enamorado Estrada, & Atencio Sarmiento, 2017).

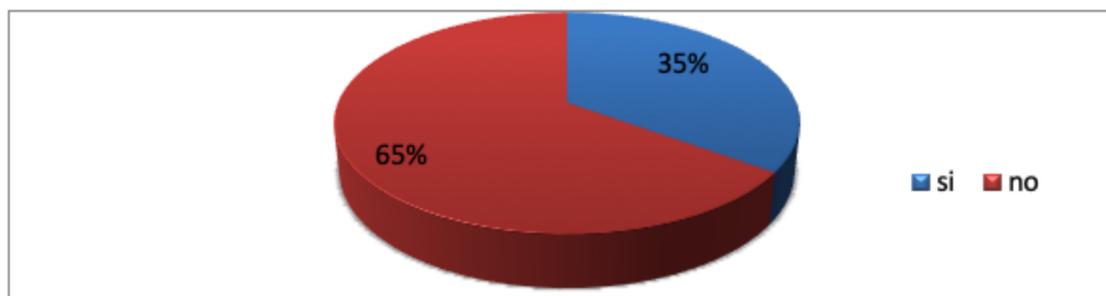
Las estrategias utilizadas durante la investigación son el resultado de un análisis académico basado en un esquema conceptual de varios autores, para promover el desarrollo sostenible del agua. Como principio básico para la selección de estrategias se tuvo presente la fase de diagnóstico a través de un test y los resultados obtenidos se describen en gráficas. El test se aplicó a estudiantes del grado octavo de las instituciones educativas Instituciones Educativas Pedro Castro Monsalvo (INSTPECAM), Alfonso López Pumarejo, Upar y CASD.

**Gráfico 1**  
Participas en actividades que evitan la contaminación del río que provee el agua en tu ciudad.



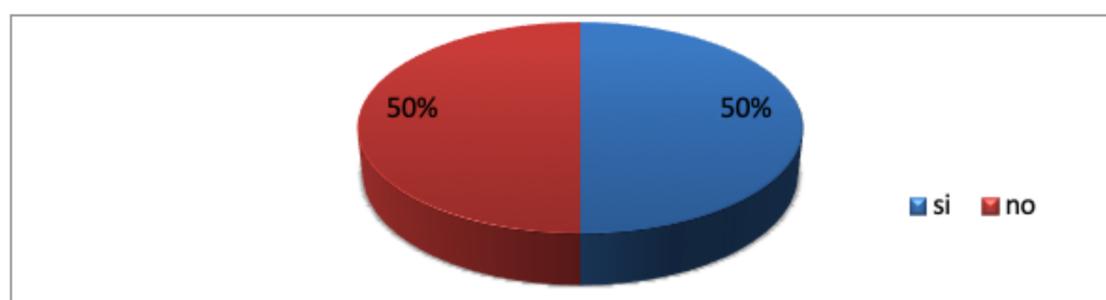
De acuerdo con la gráfica anterior, el 51% de los estudiantes participan en actividades que evitan la contaminación del río en su ciudad.

**Gráfico 2**  
Realizan campañas de concientización para el ahorro y uso de agua en tu casa o institución



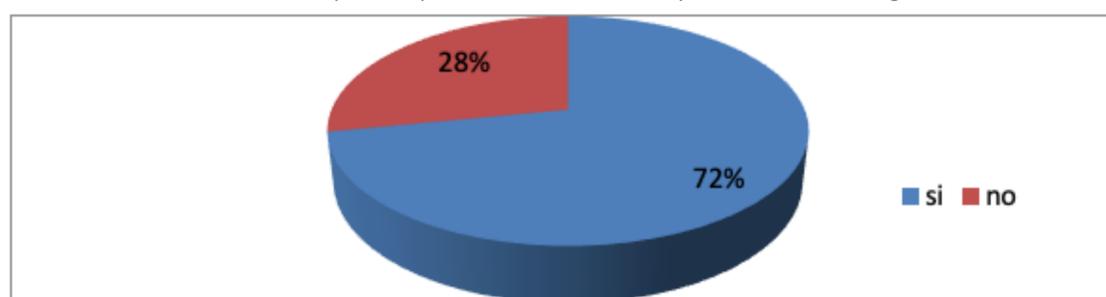
El 65% de los encuestados manifiesta que en sus instituciones y hogar no realizan campañas de concientización para el cuidado y ahorro del agua.

**Gráfico 3**  
Hay desperdicio de agua por los estudiantes en tu institución



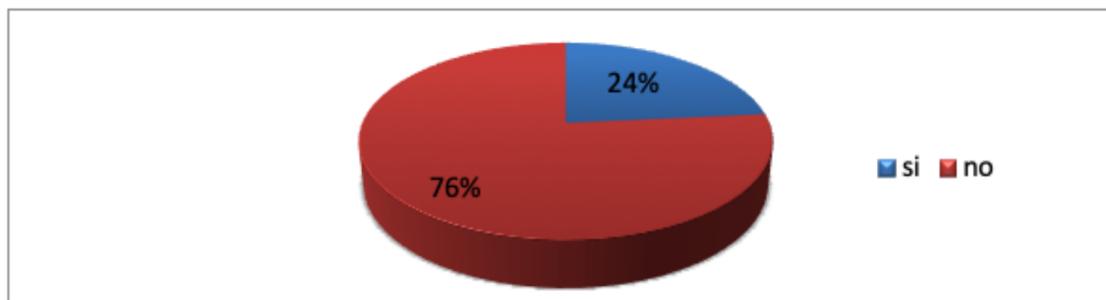
La gráfica presenta las características del consumo de agua en las instituciones educativas, donde el 50 % de los estudiantes son conscientes del desperdicio y mal uso del agua en las instituciones.

**Gráfico 4**  
Considera que el uso de herramientas tecnológicas motiva a los estudiantes para adquirir valores de cuidado y conservación del agua



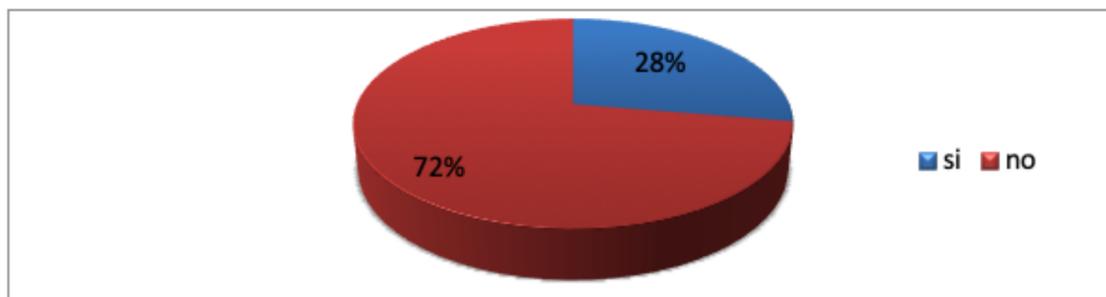
En la gráfica se observa que el 72% de los encuestados de las diferentes Instituciones considera que las herramientas tecnológicas ayudan a los estudiantes a adquirir valores sobre el cuidado y conservación del agua.

**Gráfico 5**  
Conoces los beneficios de ahorrar agua para tener reservas de consumo en la vida humana



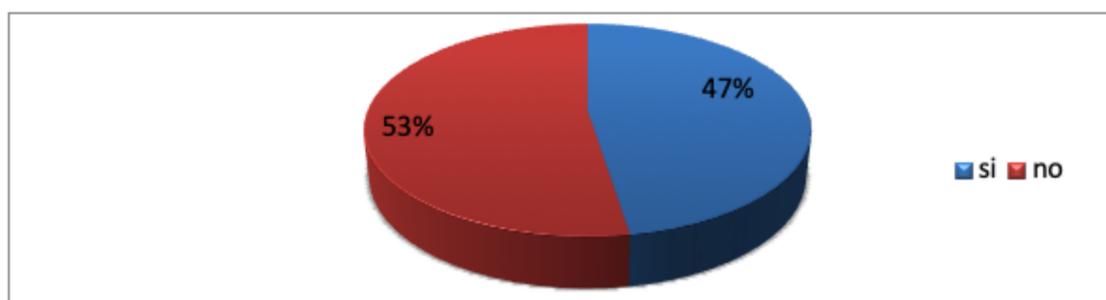
De acuerdo con la gráfica anterior se observa que los estudiantes de las instituciones no conocen los beneficios de ahorrar agua para tener reservas humanas, ya que el 76 % de los encuestados no conoce los beneficios de ahorrar este líquido preciado para un futuro.

**Gráfico 6**  
Crees que el agua puede agotarse si no se hace uso eficiente y ahorro



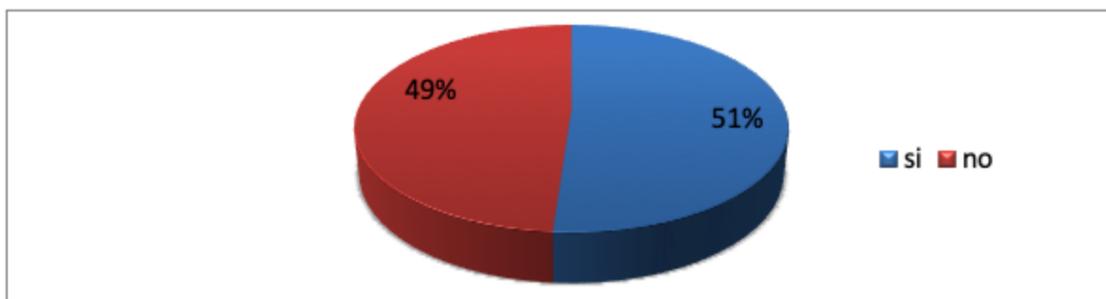
Se identifica que los estudiantes no creen que el agua pueda agotarse si no se hace uso y ahorro eficiente de ella, ya que el 72 % respondió no conocer la posibilidad de agotarse el agua.

**Gráfico 7**  
Conoces el río de donde proviene el agua de tu ciudad



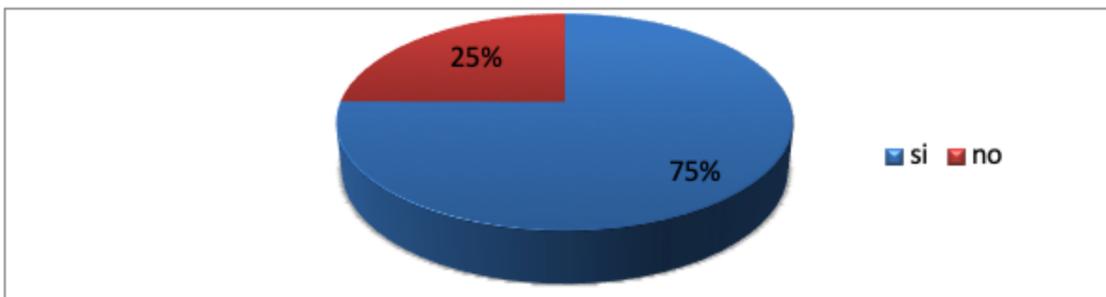
Se identifica que el 53% de las Instituciones Educativas no conoce de donde proviene el agua de la ciudad.

**Gráfico 8**  
Participas en actividades que evitan la contaminación del río que provee el agua en tu ciudad.



De los encuestados, el 51% participa en actividades que evitan la contaminación del río en su ciudad.

**Gráfico 9**  
Dejas goteando las llaves de agua en tu casa o el bebedero de tu institución



El 75% de los encuestados deja goteando las llaves y bebederos en las instituciones sobre el cuidado del agua.

Los resultados muestran que las estrategias de uso eficiente y ahorro de agua deben enfocarse en función de las prácticas de conducta o comportamiento social de la comunidad de las instituciones educativas, donde están los espacios propios para la sensibilización y aplicación de herramientas que les motiven a usar de manera eficiente el recurso hídrico. Por lo anterior se plantean las siguientes estrategias pedagógicas y tecnológicas para promover el ahorro y uso eficiente del agua en las instituciones educativas del municipio de Valledupar:

**Estrategia 1: Enfocada al fomento de una cultura ciudadana:**

Se debe inculcar una conciencia desde el hogar, muchas de las cosas importantes que se aprenden en la vida se hacen en la niñez, y una de estas, es la cultura ciudadana.

Reparar cualquier grifo que gotee y asegurarse de cerrar bien las llaves es la medida primordial para empezar a ahorrar este líquido.

Regar con agua de lluvia su jardín, hacerlo una vez por semana.

En lugar de una manguera, utilizar una escoba para limpiar la acera.

Optar por el lavado ecológico para el vehículo, sin usar una gota de agua; también puede prescindir de la manguera y usar un balde con agua.

Al lavar ropa, revisar que el nivel del agua corresponda al tamaño de las prendas.

Cerrar la llave mientras se cepilla los dientes o se baña su rostro.

Lavar las frutas y las verduras en un recipiente con agua y no las limpie bajo el grifo.

Las personas consideran que por el hecho de pagar el agua tienen derecho a derrocharla, sin embargo, su valor real no se aplica en los recibos de pago.

Entre muchas otras de esta manera podemos contribuir a salvaguardar el agua

### **Estrategia 2: Enfocada al uso sostenible del agua:**

Concienciar a los ciudadanos.

Fomentar la agricultura eficiente.

Captar y almacenar el agua de lluvia y del ambiente.

Reutilizar las aguas.

Desalar el agua de mar.

Medir bien el agua que se consume y poner un precio justo al agua.

Planificar: una correcta planificación hídrica, energética, agraria y urbanística.

Gestionar eficazmente.

Hacer uso de los sistemas de recolección de agua lluvia en las casas, las cuales pueden ser usadas para lavado de ropas, aseo de las viviendas e instalaciones sanitarias.

La agricultura debe mejorar la eficacia y productividad del uso que hace del agua, porque utiliza agua más del 70% de las extracciones, los hogares el 17% y la industria el 13%.

### **Estrategia 3: Enfocada a la salvaguarda del agua:**

Proteger los ecosistemas, donde el agua constituye una parte esencial.

Planificar las necesidades divergentes del entorno urbano.

Asegurar el suministro de alimentos para una población mundial creciente.

Satisfacer las necesidades humanas básicas.

Promover una industria más limpia.

Utilizar la energía para cubrir las necesidades del desarrollo.

La reducción de los riesgos y hacer frente a la incertidumbre.

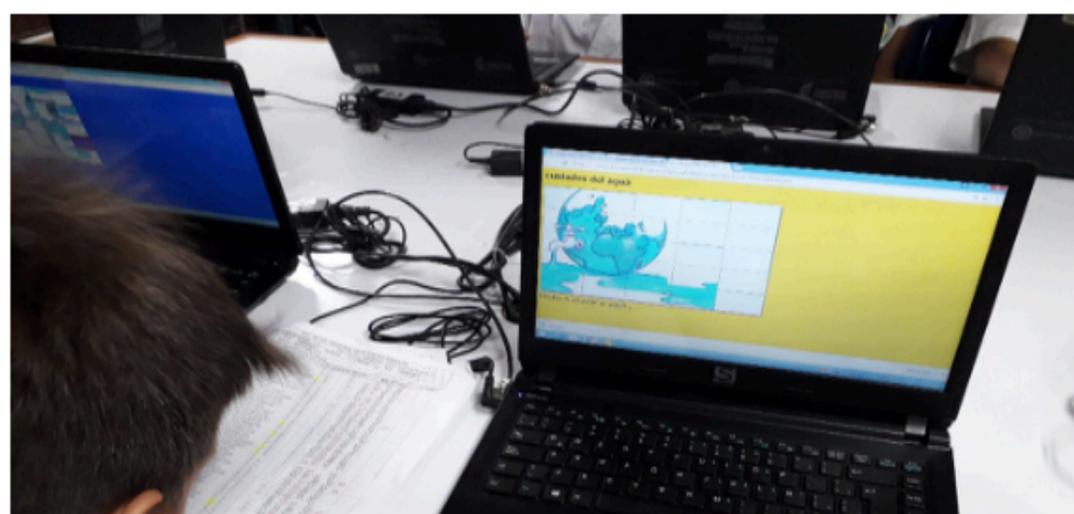
La aplicación de estrategias pedagógicas en educación ambiental permite fortalecer la cognición ambiental, y que los estudiantes asuman los contenidos y las explicaciones científicas de los fenómenos y conflictos ambientales actuales, sin embargo, es necesario integrarlas con otros procesos dialógicos que incluyan debates, mesas redondas, talleres, que permitan cimentar los conceptos que a través de las estrategias lúdicas fueron aprendidos (Martínez Oyaga, et. al. (2017).

## **3.4. Apps Diseñada por estudiantes**

Referente a las Apps (aplicación móvil), se identificó que el proceso investigativo contribuyó a la identificación y tipificación de los malos hábitos sobre el ahorro y uso eficiente del agua que presenta la comunidad estudiantil en las instituciones seleccionadas. La contribución a dicha solución fue a través de la estrategia tecnológica, una APPS que motivó a los estudiantes a ahorrar agua, generando resultados colectivos, los cuales permitieron evaluar, comparar el compromiso y desempeño ambiental.

Los resultados permitieron afinar que la articulación entre las estrategias tecnológicas planteadas y los instrumentos utilizados, como la aplicación de un software y una APPS (figura 2 y figura 3), contribuyeron a motivar y practicar el uso y ahorro eficiente del agua promovido al interior de las instituciones educativas. La comunidad estudiantil realizó interacción natural, cultural y social con el río Guatapuri, para determinar la trascendencia de la problemática de la fuente de agua de la ciudad, dando como indicadores resultantes del proceso de diagnóstico, el servicio de aseo o limpieza constante que demanda el río.

**Figura 2**  
Estudiantes aprendiendo a cuidar el agua en páginas virtuales



**Figura 3**  
 Tips educativos sobre  
 el uso y ahorro del agua

Cuidado y buen uso del agua.

### En la oficina también se pueden lograr cambios.

Si estás en una junta evita servirle agua a todos los asistentes, es preferible que coloques una jarrá al centro para que quien lo desee se sirva un vaso, de lo contrario, estarás sirviendo agua a alguien que no la beberá y únicamente se desperdicia. Si es inevitable lo anterior entonces, reutilízala para regar alguna planta de la oficina. Sabemos que es importante que durante tus actividades diarias te mantengas hidratado, pero no por eso vas a comprar una botella de agua cada vez que tengas sed. De preferencia usa un cilindro permanente y reusable para este fin, ahorrarás dinero, producirás menos basura y sólo beberás el agua que realmente quieres tomar. Si deseas formar parte del cambio, esta es otra sugerencia que ayudará al uso y cuidado del agua.



### Enlaces a recursos didácticos externos:



Recursos didácticos sobre del cuidado del agua.

INGRESAR



Recursos didácticos para el cuidado del agua.

INGRESAR



Recursos didácticos para el cuidado del agua.

INGRESAR

Copyright © 2019 UNIVERSIDAD POPULAR DEL CÉSAR Todos los derechos reservados

CONCIENCIA SOCIAL Y AHORRO DE AGUA.



EL CICLO DEL AGUA EN EL PLANETA TIERRA.



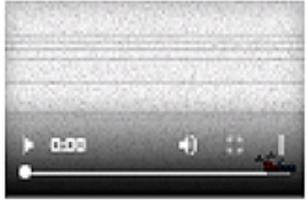
CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA.



IMPORTANCIA DEL AGUA Y SU CUIDADO.



TIPS IMPORTANTES PARA EL CUIDADO DEL AGUA.



DOCE FORMAS EFICIENTES DE AHORRAR AGUA.



Se midió el impacto que generó la implementación de estrategias pedagógicas curricular y transversalmente en el caso relacionado con el uso eficiente y ahorro del agua, para lo cual se organizaron espacios de reflexión, participación y discusión; se entregaron folletos, se realizaron charlas formativas que permitieron sensibilizar a la comunidad educativa y concientizarlas sobre el despilfarro de agua que ocurre en su hogar y el entorno.

Los resultados permitieron afinar que la articulación entre las estrategias tecnológicas planteadas y los instrumentos utilizados, como la aplicación de un Software y una APPS, contribuyeron a motivar y practicar el uso y ahorro eficiente del agua promovidos al interior de las instituciones educativas.

La aplicación de las estrategias tecnológicas como el Software y la APPS, permitieron la articulación entre la teoría y la práctica; motivaron en gran manera a los estudiantes, lo que contribuye al fortalecimiento y transformación de sus hábitos, fomentando el cuidado del río, principal fuente de los recursos hídricos del entorno.

## 4. Conclusiones

A través de los espacios de participación y campañas, la comunidad educativa se motivó asumiendo roles en pro de la conservación del río y su entorno. Además, se consolidan convenios con organizaciones responsables del manejo del agua en el municipio de Valledupar, se crean grupos ecológicos, vigías ambientales y se implementa el comparendo ambiental pedagógico y sancionatorio para los habitantes que hacen mal uso del agua.

El estudio realizado se convierte en una herramienta de apoyo que facilitará la toma de decisiones de las autoridades gubernamentales en situaciones en las cuales se presentan despilfarro de agua, como es el caso de la mayoría de instituciones educativas del municipio de Valledupar.

La evaluación permite observar los conocimientos previos sobre el cuidado del Río, el ahorro y uso eficiente del agua que poseían los estudiantes, pero al final motivados a través de la aplicación de las estrategias tecnológicas (software, Apps, páginas interactivas) y pedagógica (juegos), manifiestan un pensamiento crítico-reflexivo y la adquisición de un compromiso expansivo para la conservación del precioso recurso hídrico.

## 5. Recomendaciones

Para un mayor ahorro y uso eficiente de agua en centros educativos es necesario la adaptación e implementación de nuevas tecnologías que maximicen la eficiencia del consumo, e implementar herramientas tecnológicas que motiven a niños y niñas a ser multiplicadores para el ahorro y uso eficiente del agua.

Colombia carece de normatividad, estándares e indicadores técnicos y académicos que establezcan modelos de consumo, los cuales permitan medir

exactamente el despilfarro de agua potable. La empresa prestadora del servicio denominada Emdupar, ha adelantado campañas de pago oportuno, so pena de corte del servicio, pero aún no establecen sanciones a las entidades, organizaciones, hábitat que despilfarren el recurso hídrico; por lo anterior hay que implementar lo necesario para el objetivo principal del estudio. Es necesario que los directivos de la institución capaciten a los maestros para que incluyan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que estas herramientas tecnológicas motivan a los estudiantes lográndose una concientización ambiental.

## Referencias bibliográficas

Aja Eslava, L. (2010). *Agua, territorio y poder: representaciones, significados, usos y manejos del agua en la Sierra Nevada de Santa Marta, Estudio de Caso*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de [http://bdigital.unal.edu.co/3380/4/09810013.2010\\_Parte2.pdf](http://bdigital.unal.edu.co/3380/4/09810013.2010_Parte2.pdf)

Campos, S. (12 de 10 de 2016). *Volvamos a la fuente. Agua, saneamiento y residuos sólidos*. Obtenido de El agua para las ciudades del futuro: <https://blogs.iadb.org/agua/es/3064/>

Carbajal Azcona, Á., & González Fernández, M. (2012). Propiedades y funciones biológicas del agua. En L. Toxqui, & M. P. Vaquero, *Agua para la salud. Pasado, presente y futuro* (págs. 63-78). Madrid, España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-Carbajal-Gonzalez-2012-ISBN-978-84-00-09572-7>

Echeverry, L. (2014). *El agua, problema de todos*. Obtenido de Portafolio: <https://www.portafolio.co/opinion/lucas-echeverri/agua-problema-55526>

Ezquerro, G., Gil, J., Rea, S., & Torres, P. (2019). Barreras en el proceso de ambientalización de la educación superior. El documento normativo como una alternativa para el cambio. *Revista Espacios*, 40(2), 1-6. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/a19v40n02p01.pdf>

Guerra Bonilla, G. (2011). *El Pilón*.

Hernández, Y., López, D., & Moya, F. (2019). Monitoreo ambiental como herramienta para el seguimiento continuo previsto en la evaluación de impacto ambiental. *Revista espacios*, 40(3), 17-25. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n03/19400317.html>

Martínez Oyaga, R., Calderón Madero, J., Olaya Coronado, N., Enamorado Estrada, J., & Atencio Sarmiento, F. (2017). Formas dialógicas inclusivas en educación ambiental para la democratización social de la cultura del agua. *Revista Espacios*, 38(30), 26-43. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a17v38n30/17383026.html>

Ministerio de Hacienda de Colombia. (2017). *Memorias gobierno eficiente, bienestar para la gente*. Bogotá: Minhacienda. Obtenido de [http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/ShowProperty;jsessionid=cRaBzI1tgr51mF71jaNck37sJJymGF5xadtYSj6vF3x\\_nEv2KOKe!-1056584588nodeId=%2FOCS%2FMIG\\_51036604.PDF%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased](http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/ShowProperty;jsessionid=cRaBzI1tgr51mF71jaNck37sJJymGF5xadtYSj6vF3x_nEv2KOKe!-1056584588nodeId=%2FOCS%2FMIG_51036604.PDF%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased)

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo 2015*. UN WATER. Obtenido de [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts\\_Figures\\_SPA\\_web.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts_Figures_SPA_web.pdf)

Tarback, E., & Lotgens, F. (2005). *Ciencias de la tierra una introducción a la geología física* (8va ed.). Madrid, España: Pearson education S.A.

Tribunal latinoamericano del agua. (17 de Enero de 2019). *Situación Hídrica en América Latina*. Obtenido de <http://tragua.com/situacion-hidrica-en-america-latina/>

UNESCO. (2012). *Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas* (4ta ed.). UNESCO. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr4-2012/>

UNISDR. (2012). *Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del riesgo de desastres*. Obtenido de <http://eird.org/americas/noticias/las-perdidas-economicas-que-originan-los-desastres-establecieron-un-nuevo-record-en-el-ano-2012.html#.XKZ-GZhKjIV>

---

1. Lic. Química y Biología, Magister Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología, Dra. en Ciencias de la Educación. Docente investigadora Universidad Popular del Cesar. [manuelacastro@unicesar.edu.co](mailto:manuelacastro@unicesar.edu.co)

2. Lic. En Ciencias Naturales. Magister en Enseñanza de la Química. Dr. (C) en Ciencias de la Educación. Docente investigador Universidad Popular del Cesar. [jimmylopez@unicesar.edu.co](mailto:jimmylopez@unicesar.edu.co)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 40 (Nº 29) Año 2019

[\[Índice\]](#)

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]