



CAPÍTULO 3

Estimación de la Huella Hídrica como Estrategia para un Mejor Uso del Agua en la Institución Educativa Justiniano Echavarría del Centro Poblado Villanueva, El Águila

Estimation of the Water Footprint as a Strategy for a Better Use of Water in the Justiniano Echavarria Educational Institution in the Town of Villanueva, El Águila

José Armando Ruco Suarez

Universidad Santiago de Cali. Colombia, Cali

© 0009-0001-2917-1036

✉ josears1975@gmail.com

Silvia Andrea Quijano Pérez

Universidad Santiago de Cali. Colombia, Cali

© 0000-0002-6371-3038

✉ silvia.quijano00@usc.edu.co

Katherine Sinisterra Ibargüen

Universidad Santiago de Cali. Colombia, Cali

© 0009-0009-0102-7188

✉ katherine.sinisterra00@usc.edu.co

Ivan Mauricio Bermudez Vera

Universidad del Valle. Colombia, Cali

© 0000-0002-6590-4938

✉ mauricio.bermudez@correounivalle.edu.co

Resumen

La huella hídrica (HH) es un indicador multidimensional que mide el consumo directo e indirecto de agua que una persona, organización, comunidad o país realiza en un área determinada en un tiempo

Cita este capítulo / Cite this chapter

Ruco Suarez, J. A.; Sinisterra Ibargüen, K.; Quijano Pérez, S. A. & Bermudez Vera, I. M. (2025). Estimación de la huella hídrica como estrategia para un mejor uso del agua en la Institución Educativa Justiniano Echavarría del Centro Poblado Villanueva, El Águila. En: Pelegrin, J. S. y Quijano Pérez, S. A. (eds. científicos). Estudios transdisciplinarios del medio ambiente. (pp. 91-136). Cali, Colombia: Universidad Santiago de Cali. <https://doi.org/10.35985/9786287770782-3>

específico, lo que puede ser útil para la toma de decisiones a futuro. El objetivo de este trabajo es diseñar un programa de mejoramiento de hábitos de consumo de agua a través de la HH para los estudiantes de la Institución Educativa Justiniano Echavarría del centro poblado Villanueva, municipio El Águila. Esta investigación fue desarrollada con un enfoque de investigación acción participativa (IAP) en un total de 120 estudiantes de entre 6° y 11° grado. Para llevarla a cabo se aplicó una encuesta además de un conjunto de actividades de capacitación. La HH directa se considera alta en el 78% de la población en estudio, por componentes, la HH directa es principalmente afectada por el continuo uso del baño (97%) mientras que la HH indirecta se ve afectada mayormente por el consumo de carne (87%). La HH es mayor en el área rural, y también mayor en las mujeres que en los hombres. Los resultados de esta intervención fueron positivos, toda vez que logró crearse consciencia social en la población intervenida al modificar conductas inadecuadas respecto al uso del agua, debido a ello, es necesario que actividades como esta se lleven a cabo de forma permanente para lograr cambios sustentables con el medio ambiente y perdurables en el tiempo.

Palabras clave: Huella hídrica, Educación ambiental, Hábitos de consumo, Escasez del agua, Conservación del agua.

Abstract

The water footprint (WF) is a multidimensional indicator that measures the direct and indirect water consumption of a person, organization, community or country in a given area at a specific time, which can be useful for future decision making. The objective of this work is to design a program to improve water consumption habits through the WF for the students of the Educational Institution Justiniano Echavarría of the Villanueva town, municipality of El Águila. This research was developed with a participatory action research (PAR) approach in a total of 120 students between 6th and 11th grade. In order to carry it out, a survey was applied in addition to a set of training activities. Direct WF is considered

high in 78% of the study population, by component, direct WF is mainly affected by continuous toilet use (97%) while indirect WF is mostly affected by meat consumption (87%). WF is higher in rural areas, and also higher in women than in men. The results of this intervention were positive, since it succeeded in creating social awareness in the intervened population by modifying inadequate behaviors regarding water use, which is why it is necessary to carry out activities such as this one on a permanent basis to achieve sustainable changes with the environment that will last over time.

Keywords: Water footprint, Environmental education, Consumption habits, Water scarcity, Water conservation.

Introducción

El agua es el origen y sustento de la vida en la Tierra y su importancia es proporcional a su presencia en los seres vivos y en el planeta. En este sentido se afirma que la masa de las células es más del 70% agua, Cooper y Hausman (2011) y que el planeta contiene unos 1386 millones de kilómetros cúbicos del líquido vital, Fundación Aquae (2020), pero advierte que, de esa cantidad, apenas el 0,007% es agua potable. Este porcentaje, de acuerdo con la United States Geological Survey (USGS), equivale a entre 12500 y 14000 kilómetros cúbicos de agua disponible para el consumo humano (Blanco de la Torre, 2017).

Es notable la diferencia entre la cantidad de agua total en la Tierra y el volumen disponible para el consumo humano. En vista del cambio climático, de la contaminación de los cuerpos de agua y la creciente demanda para los hogares y la agricultura, es fácil prever que el agua potable empiece a escasear (Pelegri et al., 2024). Se calcula que más de 2800 millones de personas sufren escasez de agua durante al menos un mes en el año (Forde et al., 2019) y según la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2019), al menos 2000 millones de personas en el mundo se surten de una fuente de agua contaminada con heces fecales.

Colombia no escapa a la tendencia mundial de desabastecimiento hídrico. Según el Estudio Nacional del Agua, realizado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2018), la deforestación y contaminación de las aguas en el país, acrecientan la situación. En el citado estudio, se utilizaron el índice de escasez y el índice de vulnerabilidad para definir la situación del recurso hídrico en cada municipio del país. El índice de escasez representa la demanda de agua como porcentaje de la oferta y el índice de vulnerabilidad de los sistemas hídricos mide la disponibilidad de agua para suplir la demanda de la población en cada ente territorial.

El análisis de resultados del Estudio Nacional del Agua mostró que siete municipios del país, cuya población suma 1,7 millones de habitantes, presentan un índice de escasez de agua alto, lo que significa que su demanda de agua es mayor que la oferta. Asimismo, se indica que aproximadamente 16 millones de colombianos, viven en municipios con vulnerabilidad hídrica media y alta (IDEAM, 2018). Si a esta situación, se le agrega la ausencia de tratamiento de las aguas residuales, que según Gómez-Duarte (2018), pone en riesgo de enfermedad al 64% de los colombianos, especialmente de las zonas rurales, entonces también es previsible una baja en la disponibilidad del agua dulce de calidad para todos los usos en el país.

La conexión entre agua y vida incluye el nexo indisoluble entre agua y actividades humanas, visto así, las consecuencias de la falta de agua no se limitan a la sed, sino que incluyen también todas las dimensiones del bienestar, la salud y el desarrollo económico. Según Torregrosa et al., (2019), el agua garantiza los servicios ecosistémicos de los que el hombre es el principal usuario. Para Sánchez y Manzano (2021) el agua, mantiene la dignidad humana y el no tener acceso a ella puede limitar sus opciones y su libertad quedando limitados por la pobreza, las enfermedades y la vulnerabilidad. Entonces podemos considerar que garantizar el suministro de agua de calidad, es primordial para el desarrollo sostenible.

Una acción emprendida a nivel internacional en pro de la humanidad y el ambiente, es la firma en el año 2000 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, en donde los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas ONU, se comprometieron, a erradicar la pobreza y la degradación del ambiente para antes de 2015 (WHO, 2018). El objetivo número siete, se refiere a garantizar la sostenibilidad del ambiente y mejorar la accesibilidad al agua potable, el cual logró que para el año 2012, hasta el 90% de la población mundial obtuviera mejoras en la calidad del agua para el consumo (WHO, 2018). Los objetivos del milenio responden a la preocupación sobre el estado del recurso hídrico, cuya calidad, distribución, oferta y consumo necesitan ser cuantificadas con diferentes métodos, para así mismo garantizar su disponibilidad para las generaciones futuras (WHO, 2018). A nivel educativo es importante sensibilizar a las comunidades rurales en la conservación y preservación del agua y por ello el presente estudio, pretende articular la meta referente al agua expuesta en los Objetivos de Desarrollo del Milenio, con una estrategia de comunicación sobre huella hídrica que permita un consumo racional del agua en la escuela y el hogar.

El concepto de la huella hídrica (HH) fue introducido por Hoekstra (2003), para formular un indicador que representara el impacto del consumo de agua dulce en las diferentes regiones del planeta (Aldaya et al., 2011). Este indicador permite conocer el volumen de agua necesario para la producción de todos los bienes y servicios que consumen y también comprender el impacto ambiental que genera este mismo consumo. Se muestran los volúmenes del uso del agua consumidos (evaporados), así como también las ubicaciones y momento del uso del agua. La HH se puede medir para individuos, grupos, instituciones, ciudades, países, etc. (Hoekstra, 2009).

La HH posee tres componentes de acuerdo a (Hoekstra et al., 2011), la huella hídrica azul, se refiere al consumo de los recursos de agua superficial y subterránea a lo largo de la cadena de suministro de un producto; la huella hídrica verde que se refiere al consumo de agua de lluvia en la medida en que ya que no se convierte en escorrentía;

la huella hídrica gris que se refiere a la contaminación y se define como el volumen de agua dulce necesario para asimilar la carga de contaminantes en función de las concentraciones naturales de fondo y de las aguas ambientales existentes según estándares de calidad.

El cálculo de la HH personal o del consumidor corresponde a la suma de su huella directa más la indirecta. La HH directa se refiere al consumo de agua y la contaminación causada por actividades como el aseo de personal, limpieza de la casa y el riego del jardín mientras que la HH indirecta se refiere al consumo de agua y a la contaminación del agua asociada con la producción de los bienes y servicios utilizados por el consumidor, por ejemplo, alimentos, ropa, papel, energía y bienes industriales consumidos (Hoekstra et al., 2011). La HH de los productos de consumo diario y la cantidad de agua usada en las actividades hogareñas, se pueden consultar en las tablas de huella hídrica, en donde se han consignado el volumen de agua utilizado para la obtención o fabricación de un bien de consumo o el agua que se gasta en una determinada actividad por unidad de tiempo (Hoekstra y Mekonnen, 2011). Por ejemplo, cuánta agua se necesita para producir un kilo de carne o cuánta agua se gasta al cepillarse los dientes.

La HH de cada producto, depende de las condiciones de producción en su lugar de origen. El tipo y cantidad de productos que las personas consumen, determina la huella hídrica de los conglomerados, así el patrón de consumo de cada comunidad, aporta en mayor o menor grado al gasto y contaminación del agua (Mekonnen y Hoekstra, 2011), por ello la organización Water footprint Network (2022), recomienda a las empresas promocionar la huella hídrica de sus productos, para que así las comunidades puedan evaluar la sostenibilidad de su consumo, al tiempo que se sensibilizan por el uso responsable del agua y obtienen el conocimiento que les permita exigir a sus gobernantes una buena administración del recurso hídrico, en lo que la misma organización llama el primer paso para ser un “buen ciudadano global del agua”. El cálculo de la huella hídrica personal se puede hacer introduciendo datos de consumo en

calculadoras web, las cuales muestran el volumen de agua, que las personas consumen tanto de forma directa como indirecta. Entre otras calculadoras se encuentran las elaboradas por las siguientes entidades o instituciones: Water-footprint, Fundacionaquae, GRACE Communications Foundation, Corporación Ambiental Empresarial (Caem) y la calculadora del Proyecto Huella de Ciudades.

El proyecto Huella de Ciudades asocia varios bancos y entidades de desarrollo con ciudades de Bolivia, Brasil, Ecuador, Perú y Colombia para impulsar un desarrollo bajo en carbono y resiliente al cambio climático. Los municipios participantes deben calcular su huella hídrica y de carbono, para así formular proyectos que les permitan disminuir dichos indicadores. La viabilidad y efectividad de los proyectos es evaluada periódicamente, en razón de su costo-beneficio (Huella de Ciudades, 2014).

En Colombia la sensibilización ambiental escolar es un deber legal, establecido tanto en la Constitución Política de Colombia de 1991, como en Política Nacional de Educación Ambiental del Ministerio de Educación Nacional (MEN). Según la carta magna todas las personas tienen derecho a un “ambiente sano”, por ello el estado tiene la obligación de conservar la integridad del ambiente, fomentar la participación comunitaria y la educación (Colombia. Presidencia de la República, 1991, Art. 79) al tiempo que los colombianos deben proteger los recursos culturales y naturales del país (Colombia. Presidencia de la República, 1991, Art. 95).

En respuesta a lo anterior surge la Política Nacional de Educación Ambiental del MEN, la cual incluye a los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), como herramienta que permite identificar las problemáticas en el entorno de cada institución educativa y formular posibles soluciones. De esta manera la institución, realiza un aporte local para mejorar una problemática global. Según Roldán-Pérez et al. (2019), los PRAE deben considerar la interacción entre los componentes del sistema natural y del socio-cultural, dando cuenta de su evolución y posibilidades de transformación,

en términos de calidad de vida y sostenibilidad ambiental. Los PRAE buscan el cambio de actuación y actitud de la sociedad ante las problemáticas ambientales, cimentando el compromiso de los estudiantes con el cuidado y buena administración del agua. En las instituciones educativas la sensibilización hacia el uso racional del agua se hace mediante la transversalidad y por eso cada una incluye el PRAE en su respectivo Proyecto Educativo Institucional (PEI) (Holguín y Perdomo, 2016). Coinciden con la estrategia de los PRAE, Torregrosa et al. (2019) para quienes el cambio en la actitud que la sociedad tiene ante los problemas ambientales y del agua, se logra conceptualizándolos desde el nivel local pero siempre con una mirada global. Por ello promocionar un indicador ambiental como la huella hídrica, permite que las personas reconozcan el impacto que tiene su consumo sobre un recurso que ya empieza a escasear en todo el mundo.

Se encontraron varios antecedentes sobre el cálculo de la huella hídrica a nivel escolar y universitario, esta estimación permitió en las universidades reducir el consumo de agua y orientar a un mejor desempeño hídrico e institucional (Agua y Ciudad, Consultoría y Proyectos S.C., 2017), establecer la huella hídrica como un indicador de sustentabilidad y herramienta para ejecutar actividades que sean amigables con el ambiente (Ortiz, 2018), usarlo como guía para buscar estrategias de gestión eficiente del agua, (da Silva et al., 2018), hacer un análisis de la conciencia social sobre el consumo de agua para su consumo eficiente (Gómez-Llanos et al., 2020), y promover una gestión comunitaria sostenible combinada con la cuantificación de otras huellas (Gu et al., 2018).

A nivel escolar, se hallaron experiencias sobre medición de la huella hídrica a través de la tecnología, concluyendo que motiva y permite transformar hábitos y asumir nuevos roles a favor del cuidado del río como fuente de agua de la ciudad (Castro y López, 2019). Por su parte, Venckute y Figueiredo (2017) reconocen también este indicador, como herramienta útil hacia un uso sostenible del agua. Dal-Farra et al., (2015) utilizaron una calculadora web

de la huella hídrica en una actividad que permitió a los jóvenes construir un pensamiento sistémico e implementar hábitos más reflexivos de consumo.

Asimismo, Pulido (2022) desarrolló una propuesta de aprendizaje basado en problemas ABP, que mediante una unidad didáctica y una WebQuest, integró el tema de huella hídrica al área de matemáticas y estadística en secundaria, pretendiendo un cambio de actitud y de consumo entre los jóvenes en el contexto del cambio climático, Pravena y Themudu (2021) capacitaron a los estudiantes en el cálculo de la huella hídrica, los cuales al final decidieron captar el agua de lluvia como una forma de consumo sustentable en su escuela.

A nivel regional, experiencias en campus universitario (Quijano Pérez et al., 2020) y colegios (Quijano Pérez et al., 2024) realizaron una jornada de medición de la huella hídrica personal usando una calculadora web, identificaron patrones de consumo entre los encuestados, los cuales, recibieron sugerencias y escribieron sus compromisos con el ahorro del agua. Arboleda et al. (2021) mediante un formulario virtual relacionaron variables como género y edad con nivel de consumo de agua lo que les permitió editar una cartilla sobre hábitos responsables de consumo de agua, con el fin de sensibilizar a la comunidad universitaria en uso y cuidado del recurso hídrico.

Por otro lado, Granados et al. (2016), implementaron una estrategia lúdico-pedagógica que, mediante la transversalidad, busca sensibilizar acerca del uso racional del agua en la escuela y además la incluyeron en el PEI de la institución educativa donde se hizo el estudio. Al no encontrar más estudios regionales que avalen la utilidad e importancia de la medición de la huella hídrica como herramienta para la sensibilización hacia el ahorro del agua a nivel de estudiantes de secundaria en el Valle del Cauca, consideramos importante realizar este estudio en una institución educativa pública del departamento y por lo tanto plantear la siguiente pregunta de

investigación: ¿Cómo desarrollar una estrategia para un mejor uso del agua en la Institución educativa Justiniano Echavarría del centro poblado Villanueva - El Águila - Valle del Cauca? Dado lo anterior, el estudio tuvo como objetivo principal: desarrollar una estrategia educativa sobre la huella hídrica que permita generar compromisos de uso eficiente del agua en la institución educativa I.E. Justiniano Echavarría, sede José María Córdova, ubicada en el centro poblado Villanueva municipio de El Águila Valle del Cauca.

Materiales y Métodos

El presente estudio involucra investigación acción participativa (IAP) de tipo transversal, mixto (cualitativo y cuantitativo). La IAP es un enfoque de investigación que reconoce los objetos sociales, su capacidad de gestión y acción en la transformación de los fenómenos sobre los que se investiga. Al mismo tiempo se reconoce como un enfoque político y ético capaz de reconocer a las comunidades y sus procesos organizativos en torno al proceso de estudio, en este caso asociado al recurso hídrico, su valoración y preservación (Rodríguez, 2020a). Por tanto, la perspectiva y método cualitativo de la IAP exige reconocer la capacidad transformadora de los sujetos, para ello se considera el desarrollo de encuentros colectivos que faciliten el diálogo, la socialización de la propuesta pedagógica, discusión conceptual y de apreciaciones acerca del uso eficiente del recurso hídrico.

El estudio también aplica el método cuantitativo, el cual de acuerdo con Hernández et al. (2014), consiste en la recolección de datos de tipo numérico para su posterior análisis y a partir del mismo determinar pautas de comportamiento o probar hipótesis previamente establecidas. En el caso de esta investigación se tomaron datos numéricos de los estudiantes a partir de una encuesta y del cálculo de la HH de cada uno de los participantes, datos que fueron sometidos a análisis para determinar la situación actual respecto al consumo de

agua y a partir de ahí plantear estrategias que permitan reducir la HH en cada uno de sujetos en estudio.

Área de Estudio

La investigación se desarrolló en la IE Justiniano Echavarría, sede José María Córdova, ubicada en el corregimiento Villanueva, municipio de El Águila, Valle del Cauca. El corregimiento hace parte de la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Tatamá y de la cuenca del río Cañaveral. La IE “Justiniano Echavarría” es humanista-constructivista y concede el título de bachiller técnico ambiental. Para el año 2019, la sede objeto de estudio contaba con 216 personas (200 estudiantes, 14 docentes y 2 administrativos). Para efectos de este estudio se tomó una muestra de 120 estudiantes de grado sexto a once.

Fuentes y Técnicas de Recolección de la Información

Como fuentes de información se utilizaron las apreciaciones brindadas por los sujetos de estudio y los resultados obtenidos en el cálculo de la HH de los participantes y de la encuesta aplicada. Para recolectar las apreciaciones de los sujetos en estudio se utilizó la encuesta y las respuestas obtenidas posteriormente se analizaron como parte de los resultados de la investigación. Para obtener los datos numéricos se utilizaron los datos obtenidos del cálculo de HH en el sitio web Huella de ciudades (2014). La encuesta aplicada constó de 74 preguntas agrupadas en preguntas de tipo sociodemográficos, usos que la comunidad le da al recurso hídrico y, las acciones que estas personas están dispuestas a emprender para hacer un mejor uso del agua. Además, contenía un conjunto de preguntas con escala Likert donde las categorías utilizadas fueron Totalmente en desacuerdo (TD), En desacuerdo (ED), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NAND), De acuerdo (DA) y Totalmente de acuerdo (TA) (Anexo 1).

Análisis de Datos Cuantitativos

Para analizar los datos obtenidos en la encuesta aplicada y en el cálculo de la HH, se utilizó el software estadístico R-4.2.2 y el programa ofimático Microsoft Excel con el que se obtuvieron promedios, valores porcentuales, se realizaron gráficos para poder tener una mejor comprensión de la información obtenida y también se realizaron las pruebas estadísticas de Wilcoxon (para los factores sexo y ubicación) y Kruskal Wallis (para el factor grado escolar), para determinar el nivel de significancia en relación de las variables analizadas. Todas las pruebas se valoraron a un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0.05$).

Actividades Realizadas con la Comunidad Educativa

Reunión de capacitación sobre la importancia del cuidado del agua denominada “Jornada de la HH”

A esta jornada de capacitación asistieron 165 padres de familia, los cuales fueron divididos en cuatro subgrupos y ubicados en diferentes salones. Se realizaron cuatro actividades con los asistentes, a saber (Anexo 2, Anexo 3):

Exposición y Reflexión

Para llevar a cabo esta actividad se les facilitó a los asistentes materiales como pliegos de papel bond y marcadores y se asignaron temas relacionados con el recurso hídrico (uso y valor del agua, problemáticas del agua en su región). Se les pidió que realizaran una cartelera con los materiales y posteriormente expusieran sus ideas al respecto.

Proyección del Video “La fábrica del agua”

En esta actividad se proyectó el video mencionado anteriormente con el fin de demostrar la importancia del agua desde su origen.

Exposición sobre la HH

En esta actividad se presentaron por parte de los investigadores, los principales conceptos relacionados con la HH, su importancia y su utilidad para tomar conciencia acerca de los hábitos de consumo de agua.

“Sentir el agua”

Para esta actividad de cierre de la jornada, se reunió a todos los asistentes en el patio del colegio donde se llenaron cuatro recipientes con agua. Se pidió la colaboración de 16 voluntarios que se dividieron en cuatro grupos. Posteriormente se pidió a cada grupo sentarse alrededor de un recipiente y, mientras tenían los ojos cerrados, sumergir los brazos lentamente dentro del recipiente, pidiéndoles que “sintieran” el agua.

Jornada de Toma de Datos para el Cálculo de la HH

Esta jornada también fue llevada en contexto de pandemia por COVID 19, debido a esto, la toma de los datos se realizó en seis días hábiles, respetando el distanciamiento y aforo, se encuestó a los estudiantes en grupos de 5 personas, que ingresaron a la sala de computadores para calcular su HH personal en la calculadora web “Huella de Ciudades” y luego aportar este dato junto con las demás respuestas a la encuesta sobre consumo de agua diseñada por los investigadores.

Lanzamiento de Página de Facebook “Huella Hídrica en Villanueva”

Esta reunión se llevó a cabo bajo el contexto de la pandemia de covid-19 y debido a la modalidad virtual de la misma y los problemas de conexión debido a lo apartado de la zona, la asistencia fue significativamente baja, aunque igualmente fue posible compartir parte de los resultados de la HH y reforzar los conocimientos previamente expuestos. Se realizaron dos Entrevistas no estructuradas para evaluar las

actividades realizadas en la institución y los compromisos de los estudiantes con el recurso hídrico (Anexo 3). Ahora bien para la Jornada de retroalimentación acerca de la capacitación sobre HH, se realizó un refuerzo a los conceptos presentados al inicio y una retroalimentación respecto a dudas e inquietudes de los asistentes.

Resultados y Discusión

Resultados Cualitativos

Como resultado de la actividad relacionada con las exposiciones por parte de la población objeto de estudio, es posible señalar las ideas principales presentadas por cada uno de los grupos: El agua es un elemento muy importante para el desarrollo de la comunidad, para todo el planeta y para la ejecución de casi todas las actividades diarias; actividades como la reforestación, no arrojar desechos a los ríos y utilizar de forma más eficiente el agua permitirán que este recurso pueda asegurarse para próximas generaciones. Los participantes realizaron apreciaciones con relación a la importancia del agua como la siguiente *“el agua es un recurso maravilloso. es el principio y el fin, es un líquido sagrado, realizan afirmación del agua tales como; si no hay agua no hay vida, se necesita para los árboles y para todo lo que hacemos en casa”*. Con relación a las problemáticas del agua en su región, actualmente existen grandes niveles de contaminación en los ríos de la comunidad debido primordialmente que se arrojan desechos a estas fuentes continuamente, se vierte sobre ellos jabón, agua sucia y otras sustancias contaminantes que afectan la calidad del agua para su uso cotidiano. La comunidad indicó que existe poca conciencia de la contaminación de este recurso en la zona y que esto conlleva a problemas de contaminación, situación también es una oportunidad de mejoramiento puesto que son conscientes de algunas prácticas inadecuadas para el cuidado del agua.

Con la exposición sobre la HH varios asistentes infirieron el grave hecho de deforestar y contaminar las fuentes de agua, pues ello

atenta contra la supervivencia misma del hombre. En este sentido algunos participantes indicaron a manera de queja que “Existe poca acción comunitaria para la preservación del agua a consecuencia del desinterés por el ambiente y a la ausencia del estado, el cual no brinda medios de sustento al campesinado local, quienes, a su vez, por necesidad económica, se ven obligados a depredar la naturaleza, como es el caso de los productores de carbón vegetal del corregimiento”. Además, para la comunidad resultó llamativo el darse cuenta que la actividad agropecuaria a la cual se dedica la mayor parte de la población de Villanueva es la que utiliza el mayor porcentaje de agua, comparada con la industria y el uso doméstico. En este sentido coinciden que es necesario tomar consciencia sobre la necesidad de cuidar el agua para que de este modo pueda asegurarse el suministro para las generaciones presentes y las futuras.

La mayoría de los participantes reconocen el valor que tiene el agua, pero también reconocen que en la comunidad no se cuida como debería ser, en la socialización indicaron que no conocían el concepto de huella hídrica que era nuevo para ellos y les sorprendió el conocer la huella hídrica de elementos que para ellos son tan simple como una taza de café. Además, después de esta exposición algunos de los participantes en entrevistas cortas manifestaron su compromiso por realizar acciones como recoger los desechos que hayan sido arrojados a los ríos, reducir el consumo de carne y, en general, hacer un uso racional del agua.

De otro lado, la exposición del video “La fábrica del agua” permitió sensibilizar a los asistentes acerca de la probabilidad de enfrentar una sequía en cualquier momento, inquietud que la misma comunidad indicó percibir algunas veces. Finalmente, se realizó la actividad “sentir el agua” y al final de la misma se preguntó a cada uno de los voluntarios cuales fueron sus sensaciones y evocaciones al tocar el agua, algunas de las respuestas fueron: frescura, alegría, tranquilidad, naturaleza y otros dijeron que habían recordado la niñez.

Resultados Cuantitativos

Se presentan a continuación los resultados de la encuesta aplicada, así como la información obtenida con los datos de la HH de cada uno de los participantes, vale aclarar que en la recolección de esta información participaron únicamente los estudiantes que se habían seleccionado previamente para la muestra.

Características Sociodemográficas

La edad de los participantes en promedio fue de $14,3 \pm 2,0$ años. Al verificar por sexo, es posible notar que la población femenina es mayor levemente entre la población objeto de estudio 51,7%, asimismo, la mayor cantidad de estudiantes se concentran en los grados 7°, 8° y 10° (70 estudiantes) y, del total, el 83,3% vive con entre 2 y 6 personas en su núcleo familiar. De otro lado, más de la mitad de ellos vive en el Centro Poblado Villanueva (55%), estos y otros datos se presentan en la tabla 1 que se muestra a continuación.

Tabla 1.

Características sociodemográficas de la población.

Variable	Cantidad	%
Sexo		
Femenino	62	51,70%
Masculino	58	48,30%
Edad (años)		
Mínimo	11	
Media	14,3	
Desviación	2	
Máximo	20	
Grado Escolar		
6	18	15,00%

Variable	Cantidad	%
Ubicación		
Centro Poblado Villanueva	66	55,00%
Vereda	49	40,80%
Otro	5	4,20%
Número de personas que habitan con el estudiante		
1	6	5,00%
2	16	13,30%
3	25	20,80%
4	27	22,50%
5	21	17,50%

Variable	Cantidad	%
Grado Escolar		
7	22	18,30%
8	25	20,80%
9	18	15,00%
10	23	19,20%
11	14	11,70%

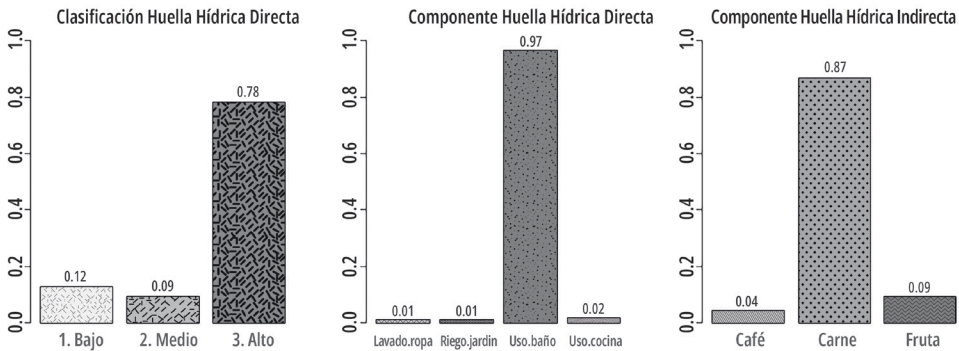
Variable	Cantidad	%
Número de personas que habitan con el estudiante		
6	11	9,20%
7	8	6,70%
8	4	3,30%
9	1	0,80%
12	1	0,80%

Resultados sobre HH

En este apartado se muestra la información obtenida a partir de los datos del cálculo de la HH. De acuerdo al análisis de los datos de HH, la misma dentro de la comunidad estudiantil se considera alta en el 78% de los estudiantes, esto significa que el consumo de agua, ya sea de forma directa o indirecta es abundante entre la población. En ese sentido al analizar los componentes de dicha HH entre los estudiantes es posible notar que estos contribuyen de forma directa a su HH principalmente al usar el baño de forma recurrente, en tanto que, actividades como lavar ropa o cocinar tienen un impacto mucho menor. De otro lado, al revisar por componentes indirectos, el mayor uso de agua lo genera el consumo de carne, estos datos se muestran en la figura 1 que se presenta a continuación.

Figura 1.

Distribución de la clasificación y componente de la huella directa e indirecta



De otro lado, al analizar la forma en que se distribuyen los diferentes componentes de HH entre la población (Figura 2), se observó que el consumo es mayor en los tres componentes (directa, indirecta y total) en el área rural y en general en las mujeres que en los hombres; sin embargo, los valores de consumo entre ubicación no mostraron diferencias significativas ($P>0,05$), no así en el consumo respecto al sexo donde sí fue posible verificar variaciones importantes al respecto ($p<0,05$). En lo relativo al consumo por grados, el mayor consumo lo realiza el grado 6 en HH directa, mientras que, en la indirecta y total, el mayor consumo lo realiza el grado 9, sin embargo, en este caso, las diferencias entre valores de consumo no presentaron ser estadísticamente significativas (Tabla 2).

Figura 2.

Distribución de los puntajes de huella hídrica directa, indirecta y total, por factor: sexo, grado escolar y ubicación.

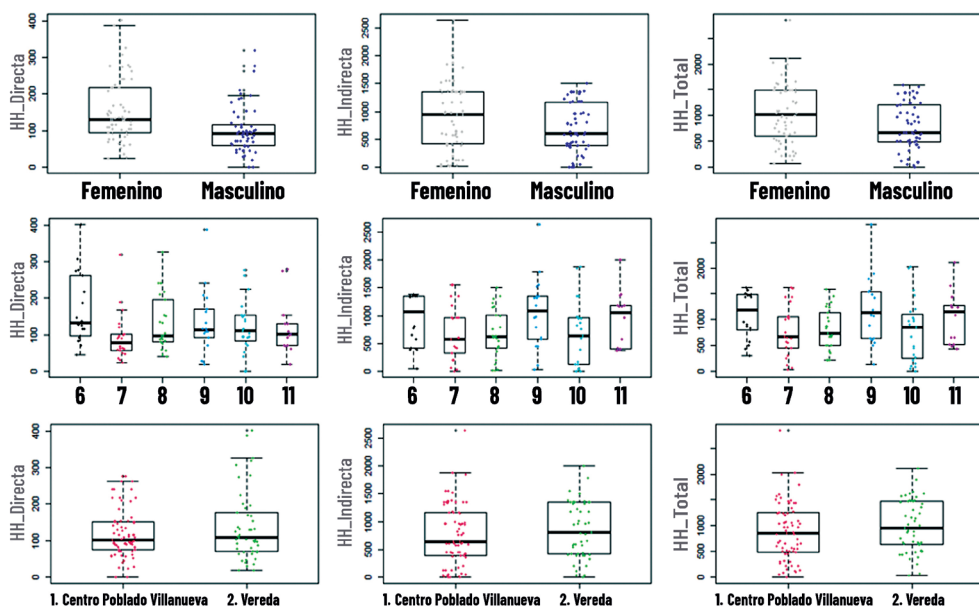


Tabla 2.

Pruebas de significancia para los puntajes de huella hídrica directa, indirecta y total por factor (sexo, grado escolar y ubicación).

Factor	HH Directa		HH Indirecta		HH Total	
	Media (Desviación)	Estadístico / p-value	Media (Desviación)	Estadístico / p-value	Media (Desviación)	Estadístico / p-value
Sexo						
Femenino	152,0 (85.1)	w = 2528 p = 0,0001*	901,7 (592,5)	w = 2197 p = 0,0361*	1053,7 (583,0)	w = 2294 p = 0,0093*
Masculino	101,1 (65.6)		691,1 (441,4)		792.2 (449,8)	
Grado escolar						
6	171,1 (97.2)	Chi-2 = 10,77 p = 0,0559	924,1 (472,3)	Chi-2 = 8,87 p = 0,1143	1095,2 (450,1)	Chi-2 = 10,18 p = 0,0703
7	93,5 (65.6)		688,2 (491,0)		781,8 (499,0)	
8	132,2 (74.6)		683,6 (439,2)		815,8 (404,6)	
9	133,7 (88.8)		1054,3 (641,5)		1187,9 (644,7)	
10	120,8 (71.0)		662,2 (576,8)		783,0 (608,4)	
11	118,8 (74.8)		922,5 (507,6)		1041,3 (506,4)	
Ubicación						
Centro Poblado	121,7 (66.7)	w =1532 p = 0,6327	781.0 (558.2)	w =1459 p = 0.3745	902,7 (563,4)	w =1409 p = 0,2417
Vereda	139,0 (96.0)		856,3 (504,4)		995,3 (501,6)	

*P-value < 0,05

Resultados de la Encuesta

Los datos obtenidos en la encuesta demuestran que las actividades cotidianas que se realizan con más frecuencia, aumentando con ello el consumo agua son lavarse los dientes, las manos o el rostro que en promedio se realizan 2 veces (24,73%), tres (37,2%) y más de tres veces al día (27,23%). Del mismo modo, otras actividades o hechos que también generan un fuerte impacto en los niveles de agua que consumen los estudiantes son no contar con un sistema ahorrador de agua en el lavamanos (85,8%), no contar con sistema ahorrador en la ducha (70,8%), vaciar el tanque del baño entre 2 y 4 veces al día (75%),

tomar entre una o dos duchas diarias (89,1%) y demorar esta actividad entre 5 y 20 min (68,3%).

De otro lado, respecto a las preguntas con escala de Likert, si bien los encuestados son conscientes de la gran cantidad de agua que utilizan para sus actividades cotidianas, se consideraron de acuerdo principalmente con la realización de tareas agrícolas o propias del área rural que necesitan agua para ser llevadas a cabo, y que constituyen la fuente de sustento de la mayor parte de la población del lugar. De este modo, los estudiantes dijeron estar de acuerdo con actividades como lavado de café (63,3%), lavado de corrales de animales (56,7%), cría de animales y ganadería (53,3%). Asimismo, y al margen de las labores propias de sus actividades de trabajo también mostraron aceptación de actividades como lavar andenes y calles (58,3%) y trabajos de construcción en la zona (61,6%). Sin embargo, sí mostraron inconformidad al ser preguntados por la necesidad de talar árboles para la construcción de carboneras (57,5%), mientras que a la pregunta sobre la necesidad de lavar vehículos la respuesta fue dividida entre los que se mostraron de acuerdo y los que no (50% cada opción) (Tabla 3).

Tabla 3.

Respuestas a las preguntas tipo Likert. Totalmente en desacuerdo (TD), En desacuerdo (ED), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NAND), De acuerdo (DA) y Totalmente de acuerdo (TA).

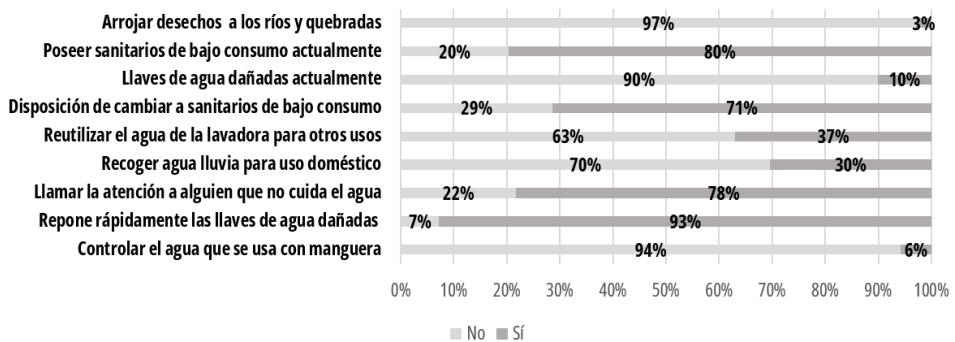
Categoría	Actividad						
	Lavado de vehículos	Lavado del café	Lavado de corrales para animales	Tala de la vegetación para carboneras	Cría de animales y ganadería	Construcción	Lavado de andenes y calles
TD	12,5%	4,2%	5,0%	19,2%	6,7%	4,2%	7,5%
ED	10,0%	10,0%	15,0%	18,3%	10,8%	9,2%	15,0%
NAND	27,5%	22,5%	23,3%	20,0%	29,2%	25,0%	19,2%
DA	38,3%	48,3%	42,5%	25,0%	35,0%	45,8%	35,8%
TA	11,7%	15,0%	14,2%	17,5%	18,3%	15,8%	22,5%

Acciones de Mejora

Como resultado de la situación anterior, la población en estudio resaltó, además, algunas acciones que están dispuestos a llevar a cabo para tratar de mejorar la situación respecto al uso del agua, así como de acciones que están empezando a implementar para disminuir la HH. Así, por ejemplo, acciones como reemplazar los sanitarios utilizados actualmente por unos de alto consumo, es algo que más del 70% de las personas están dispuestas a hacer (Figura 3), del mismo modo, el llamado de atención a alguien que está usando el agua de forma irresponsable también es una práctica común entre la población, a fin de crear consciencia sobre la necesidad de ser cuidadosos con el recurso hídrico (78%).

Figura 3.

Acciones realizadas para utilizar de forma más eficiente el agua.



Propuesta de Educación sobre Huella Hídrica y Manejo Eficiente del Recurso Hídrico

La propuesta educación sobre HH y uso racional del agua en la IE Justiniano Echavarría se realizó teniendo en cuenta la misión y visión de la institución según la cual, la misma se propone convertirse en una institución educativa líder en educación ambiental, formando líderes emprendedores, que generen proyectos productivos de impacto por el mejoramiento de la calidad de vida, el manejo sustentable y

el desarrollo sostenible de la zona, optimizando las instalaciones y expandiendo en todas las sedes el uso de las TIC, convirtiéndose en la mejor opción para los jóvenes.

Esta propuesta también se plantea considerando que la educación ambiental es un proceso que permite generar cambios en la actitud, los valores y saberes de una población en específico, para así transformar la realidad de su territorio. Esto se logra a partir de reconstruir la relación entre la sociedad y su ecosistema, para el mejoramiento de la calidad de vida de cada una de estas partes. Por lo que es necesario incluir un análisis integral y sistémico de todos los componentes sociales, naturales y culturales, del territorio, en toda acción que busque concientizar o sensibilizar a una población para adelantar una transformación de sus comportamientos.

Al identificar de forma integral los aspectos y características del entorno, pero sobre todo las relaciones que allí se presentan, permite que los cambios proyectados se centren en identificar aquellas que están generando afectaciones al ambiente. De este modo se presenta entonces en el Anexo 3, la propuesta de contenidos ambientales que pueden ser incluidos de forma transversal en la educación de los estudiantes de la institución en estudio.

Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran la importancia que tiene el agua para la población en estudio, y, por ende, la necesidad de usarla de forma eficiente y racional para garantizar el suministro en la actualidad y en el futuro. Del mismo modo, los datos permiten determinar que la comunidad educativa contaba en un principio con nociones básicas acerca de la importancia del agua, pero aún no conocían conceptos más específicos como la HH, por lo cual no eran conscientes de la forma en que su uso del agua afecta de manera directa o indirecta a las reservas hídricas no solo del lugar donde viven sino también del mundo entero. Estos hechos dejan en evidencia, además, la necesidad de realizar continuamente procesos de educación y capacitación en pro de generar un cambio palpable en el uso que la comunidad hace del agua actualmente y que las acciones

positivas que se emprendan perduren y se conviertan en hábitos entre las personas que capacitadas en el tema.

Respecto a la necesidad de educar a la población sobre temas ambientales, diversos trabajos han sido desarrollados en comunidades educativas en diversos países latinoamericanos con resultados semejantes a los obtenidos en esta investigación, así, por ejemplo, el trabajo de Perkins y Calixto (2019), desarrollado sobre un grupo de estudiantes de 1° a 3° grado, logró generar una mayor consciencia ambiental en los niños que en principio realizaban algunas prácticas ambientales debido al enfoque de la institución educativa, sin embargo, no sabían por qué las realizaban ni eran conscientes de su importancia; así, por medio de actividades lúdicas, los niños aprendieron qué es la HH y su importancia, entre otros conceptos; estos nuevos conocimientos generaron cambios positivos en los estudiantes, principalmente en los de 2° grado.

En el mismo sentido, Olivera (2019) en Perú, aplicando encuestas de percepción y la identificación de los principales problemas de la IE, logró aplicar acciones correctivas a dichos problemas en conjunto con niños de primaria y secundaria. En Colombia se han desarrollado diversos trabajos en comunidades educativas de escuelas para capacitar a los estudiantes en temas ambientales, como los de Granados et al. (2015), Mojica et al. (2019), Rivas (2020), Hernández y Vargas (2021), Tovar y Timana (2022); todos enfocados en estudiantes de primaria y secundaria, para formar consciencia y generar acciones positivas hacia el uso del agua y el cuidado general del medio ambiente.

En la mayoría de los trabajos señalados anteriormente, los autores utilizaron metodologías similares a las utilizadas en esta investigación con aplicación de encuestas, actividades lúdicas, exposición de temas, etc. y los resultados de esos autores y de esta investigación reflejan la necesidad de capacitar a la sociedad al respecto (Mojica et al., 2019), porque aunque las personas muestran cierta preocupación sobre el cuidado del recurso hídrico no se traduce en acciones concretas para

disminuir el consumo de agua o usarlo racionalmente (Carrillo et al., 2022). Por lo tanto, a partir de los datos obtenidos en este y otros trabajos, es evidente que la humanidad da cada vez más importancia al cuidado de los recursos hídricos y de los ecosistemas.

Es importante señalar, además, que la educación ambiental no ha sido únicamente impartida en estudiantes de nivel básico y secundario pues diversos trabajos de esta índole se han llevado a cabo en comunidades universitarias con la misma finalidad: Crear una cultura de cuidado ambiental y/o conocer la situación actual acerca del uso de los recursos para tomar acciones correctivas al respecto. Esto último es especialmente importante si se considera que, de acuerdo con los resultados obtenidos por Carrillo et al. (2022), los estudiantes universitarios muestran una gran consciencia ambiental y preocupación por la escasez de agua, pero dicha percepción se relaciona únicamente con el microentorno en el que se desenvuelve la persona y por la misma razón no existe un cambio en las actitudes de consumo de agua, puesto que los efectos de la escasez no se dimensionan a escala global.

Algunas instituciones de educación superior de Brasil, Ecuador y Colombia han llevado a cabo investigaciones relacionadas con la HH en las comunidades universitarias correspondientes, para el caso brasileño los investigadores en ambos casos encontraron que, en las poblaciones estudiadas, la HH directa es mayor que el promedio mundial y mayor que la de Brasil (Scarpato y Akira, 2017; da Silva et al., 2018) en tanto que la HH indirecta fue mayor para productos como carne, vegetales y frutas, estos datos de acuerdo con da Silva et al. (2018), están influenciados por variables como el ingreso familiar anual ya que, a mayor ingreso mayor consumo y por ende, mayor HH total, debido a estos datos los autores apuntan la urgente necesidad de implementar medidas de mitigación del consumo de agua y señalan la importancia del análisis de la HH para determinar qué tipo de acciones correctivas llevar a cabo (Scarpato y Akira, 2017; da Silva et al., 2018).

De forma consistente con los datos obtenidos en Brasil, las investigaciones en Ecuador, además de calcular la HH en dos campus universitarios, agregan otras variables que influyen en la misma como el nivel educativo de los individuos, el sexo y el tamaño de las familias y apuntan también a realizar cambios profundos en los hábitos de consumo (Guamán y Illares, 2019; Mancheno, 2020). La presente investigación coincide en los resultados con los estudios realizados por Quijano et al. (2020) y Arboleda et al. (2022), quienes encontraron que, así como en este estudio la huella hídrica es mayor en mujeres que hombres, y además es mayor en personas que habitan zonas urbanas comparadas con las zonas rurales, lo anterior está relacionado con los hábitos y costumbres de consumo de estos grupos poblacionales, y por lo tanto podrían llegar a ser indicadores importantes en las estrategias del consumo del recurso hídrico.

Del mismo modo, los trabajos colombianos han seguido la misma línea de los anteriores, al identificar la HH se ha podido determinar qué acciones deben seguirse para reducir su valor (Tibaquirá, 2019; Ibarra et al., 2020; Becerra y Urrego, 2021). Al margen del ámbito académico algunos trabajos similares han sido desarrollados en comunidades colombianas identificándose graves problemas de acceso al recurso hídrico (Delgado et al., 2017), altos niveles de contaminación en ríos importantes como el Bogotá (Ivanova y Parra, 2020) y fallas en la implementación de programas de educación ambiental (Plata y Ibáñez, 2020).

A nivel investigativo de acuerdo con los datos recopilados por Marlés y Correa (2021), Colombia es el país que más trabajos ha desarrollado sobre educación hídrica (enfaticado en procesos de enseñanza-aprendizaje). Sin embargo, los autores consideran que dicha situación se debe principalmente a las políticas impuestas a este respecto, aunque en la práctica los resultados no han sido los esperados. En este rubro otros países que acompañan a Colombia en cantidad de investigaciones son Australia, Marruecos, Brasil, Países Bajos, México y España. Mientras que, en los trabajos relacionados con cultura de cuidado ambiental los países que más aportes han

hecho son México, Nueva Zelanda y España. Para Marlés y Correa (2021), más allá de las investigaciones a nivel teórico-práctico, es necesario involucrar a las poblaciones en los procesos de formación e identificar la responsabilidad de todos los involucrados en el cuidado del agua para lograr cambios de actitud significativos (Quijano Pérez et al., 2024a; Quijano Pérez et al., 2024b).

De acuerdo con Gómez et al. (2020), la percepción del consumo del agua no se trata solamente del consumo directo, por lo tanto, a fin de generar consciencia es necesario considerar siempre el consumo indirecto, de ahí que el conocimiento de la HH sea una herramienta eficaz para crear programas de manejo sostenible del agua y permita enfatizar en los consumidores el impacto ambiental ocasionado por los hábitos de consumo. Lo anterior se vuelve especialmente significativo si se tiene en cuenta que, en muchos casos, los consumos indirectos tienen un mayor impacto que los directos, así por ejemplo, la obtención de un kg de carne de res necesita 16 mil litros de agua, 1 camisa de algodón de 500 gr necesita para su fabricación 4 mil litros de agua, en tanto que una taza de café requiere 140 litros de agua, dado lo anterior, se estima que la industria usa aproximadamente el 20% de total del agua de fácil acceso (Fernández, 2013; Rodríguez, 2020b).

Y es que la situación acerca del agua a nivel mundial se vuelve aún más preocupante si a los datos anteriores se suma el agua que se pierde por causa de tuberías rotas, fugas o conexiones ilegales puesto que, en estos casos, las compañías abastecedoras no recuperan ese costo del agua y por lo tanto además de perder el recurso hídrico, implica pérdidas económicas ya que este costo no puede ser trasladado a los consumidores. En este rubro se estima que en América Latina las pérdidas equivalen al 45% del agua perdida, en el mundo la cifra alcanza los 32 billones de m³ y en Colombia la cifra de pérdida ronda entre el 33-43% del agua (Bueno et al., 2020). Toda esta situación provoca, por tanto, que exista gran escasez en zonas muy específicas del planeta (Bueno et al., 2019).

En vista de los datos anteriores autores como Vargas et al. (2020), se muestran de acuerdo con la postura adoptada por Gómez et al. (2020), acerca de la gran utilidad que ofrece la HH para tomar decisiones de cara a entender la gestión adecuada de este recurso en un territorio que cuenta con una gran intervención antrópica, Además Vargas et al. (2020), añaden que la HH permite dimensionar el impacto causado por el mal uso del agua en un terreno y tiempo específico, reconociendo de este modo la importancia estratégica de los ecosistemas como proveedores principales de fuentes de agua. Para estos autores cuando la HH es evaluada desde la perspectiva del consumo, es posible identificar puntos críticos y acciones que pueden ser llevadas a cabo donde conviven diferentes grupos con intereses incluso contrapuestos respecto al agua y de este modo garantizar una distribución y conservación equitativa de este valioso recurso.

Conclusiones

El escenario actual respecto a la reservas de agua que hay en el planeta exigen una pronta respuesta de parte de la humanidad para garantizar el suministro para las generaciones actuales y las futuras, dicha respuesta implica una serie de acciones que permitan por un lado, tomar consciencia en cuanto al uso racional que debe hacerse en cada actividad que involucre el recurso hídrico y con ello encaminar acciones que se conviertan en hábitos sustentables con el medio ambiente, y, por el otro, reducir los niveles de contaminación de las fuentes de agua actuales para asegurar su perdurabilidad por mucho tiempo a fin de que el suministro existente sea de la calidad necesaria para permitir el desarrollo de las actividades humanas en equilibrio con la naturaleza.

Los datos obtenidos en esta investigación y los encontrados por otros autores permiten inferir que, a nivel de consciencia social, las personas saben que la situación de agua en el mundo es crítica debido a los factores antes expuestos, sin embargo, dicha percepción en la mayoría de los casos no se corresponde con las acciones ejecutadas en cuanto al uso del agua porque persiste aún un uso inadecuado del

recurso hídrico. Es entonces que el conocimiento y la aplicación de herramientas como la HH permiten demostrarles a las poblaciones sobre las que se aplica, las dimensiones que alcanzan acciones tan cotidianas y realizadas a diario como tomar un baño, y entonces a partir de dicho conocimiento e información las personas pueden comenzar a obrar de forma más racional al usar el agua.

Si bien el país ha avanzado en materia legislativa acerca del medio ambiente, dicha legislación aún está muy lejos de convertirse en una realidad plenamente aplicada al medio ambiente colombiano, y es que, como bien se ha señalado anteriormente, más allá de las investigaciones y leyes creadas al respecto, es una cuestión de asumir la responsabilidad que existe sobre los seres humanos respecto al uso y cuidado del agua, puesto que, como se ha indicado antes, solamente hasta comprender que la responsabilidad es compartida se podrá entonces emprender los programas necesarios y realizar los cambios de actitudes que el planeta requiere. Los resultados de esta intervención fueron positivos, toda vez que logró crearse consciencia social en la población intervenida al modificar conductas inadecuadas respecto al uso del agua, debido a ello, es necesario que actividades como esta se lleven a cabo de forma permanente para lograr cambios sustentables con el medio ambiente y perdurables en el tiempo.

El presente estudio es pertinente en las diferentes instituciones educativa debido al enfoque transversal de su propuesta, el cual está estipulado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia y se puede articular a las diferentes mallas curriculares. Por lo anterior, se recomienda la aplicación de la propuesta contenida en nuestro trabajo en las demás instituciones educativas de la región y la inclusión del indicador de Huella Hídrica en sus PRAE, ya que la transversalidad permite a la escuela guiar a toda la comunidad educativa a realizar una inspección real de su entorno, llevando a sus miembros a reconocer el impacto que sus hábitos generan sobre el ambiente. Así los compromete a emprender acciones en pro del ambiente, que, aunque parezcan sencillas, si son emprendidas por

todo un conglomerado representan un aporte significativo en el mejoramiento del ambiente y de la calidad de vida en cada lugar donde se aplique dicho enfoque.

Referencias

- Agua y Ciudad, Consultoría y Proyectos S.C. (2017). Cálculo de huella hídrica. Desarrollo metodológico y aplicación al Centro Universitario de Los Altos (CUALTOS) de la Universidad de Guadalajara. Recuperado de http://www.sostenible.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/calculo_de_huella_hidrica._metologia_cualtos.pdf
- Aldaya, M., Niemeyer, I. y Zarate, E. (2011). *Agua y globalización: retos y oportunidades para una mejor gestión de los recursos hídricos*. Doi:102204/ag.econ.186934.
- Arboleda, D.A, Reyes, J. E, Quijano, S.A, y Alvear, C.A. (2022). La Huella Hídrica como estrategia educativa para el consumo responsable del agua en la Universidad Santiago de Cali. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 48(2), 131-158. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052022000200131>
- Becerra, L.N. y Urrego, P.V. (2021). *Cálculo de la huella de carbono e hídrica para la Facultad de Ingeniería de la Universidad Militar Nueva Granada sede campus, Cajicá, Colombia*. [Tesis de pregrado, Universidad Militar Nueva Granada]. Repository unimilitar. <http://hdl.handle.net/10654/38524>
- Blanco de la Torre, F. (2017). Los recursos hídricos en el mundo: cuantificación y distribución. *Cuadernos de estrategia*, (186), 21-70.
- Bueno, D., Monroy, E. y Zafra, C. (2020). Análisis de agua no contabilizada en el sistema de abastecimiento urbano del municipio de Facatativá, Colombia. *Tecnura*, 24(63) 73-87. <https://doi.org/10.14483/22487638.15333>

- Carrillo Quiroga, P., Gómez de la Fuente, M. D., Chacón Hernández, J., y Santoyo Caamal, M. L. (2022). Percepción de la conservación del agua en estudiantes universitarios de Tamaulipas, México. Un análisis interdisciplinario. *Región y Sociedad*, 34 e1575. <https://doi.org/10.22198/rys2022/34/1575>
- Colombia. Presidencia de la República. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá.
- Cooper, G. y Hausman, R. (2011). *La célula*. 5.^a ed. Madrid: Editorial Marban.
- Dal-Farra, R. A., da Costa, J. O., de Souza Proença, M., Assumpção, R., y Lopes, L. A. (2015). *Reflection: water footprint calculator, education and systemic thought with high school Brazilian students*. International Institute of Informatics and Systematics. https://www.iiis.org/CDs2015/CD2015IMC/ICSIT_2015/PapersPdf/EB277UH.pdf
- Delgado, S.M., Trujillo, J.M., y Torres, M.A. (2017). Gestión del agua en comunidades rurales; caso de estudio cuenca del río Guayuriba, Meta-Colombia. *Luna Azul*, 1(45), 59-70.
- Forde, M; Izurieta, R; Ôrmeci, B; Arellano, M. y Mitchell, K. (2019). *Calidad del Agua en las Américas: riesgos y oportunidades*. Editorial IANAS.
- Fernández, M.A. (2013). Huella hídrica, agua virtual: Conceptos clave para pensar el recurso hídrico. *Questión*, 1(40). 1-8.
- Fundación Aquae. (2020). *Datos interesantes de la distribución del agua en la Tierra*. <https://www.fundacionaquae.org/principales-datos-del-agua-en-el-mundo/>
- Gómez-Duarte, O. (2018). Contaminación del agua en países de bajos y medianos recursos, un problema de salud pública. *Revista de la Facultad de Medicina*. 66 (1), 7-8. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v66n1.70775>

- Gómez-Llanos, E; Durán-Barroso, P. y Robina-Ramírez, R. (2020). Analysis of consumer awareness of sustainable water consumption by the water footprint concept. *Science of The Total Environment*, 721(1), 137743. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137743>
- Granados, L., Holguin, V.H. y Perdomo, M.J. (2015). *Diseño de un proyecto de ahorro y uso eficiente del agua, como estrategia que sensibiliza en el cuidado del recurso hídrico, a los estudiantes de la Institución Educativa Juan Pablo II del municipio de Palmira, Valle* [Tesis de especialización]. Fundación Universitaria Los Libertadores. Cali, Colombia. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/386>
- Gu, Y; Wang, H; Robinson, Z; Wang, X; Wu, J; Li, X; y Li, F. (2018). Environmental footprint assessment of green campus from a food-water-energy nexus perspective. *Energy Procedia*, 152, 240-246. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.09.109>
- Guamán, D.E. y Illares, F.R. (2019). *Análisis de la huella hídrica en el campus de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca mediante el uso de redes de telemetría*. [Trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio institucional UPS <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17729>
- Hernández, C. y Vargas, C. (2021). Agua y procesos de educación ambiental en Bogotá. *Revista Educación y Ciudad*, 40, 49-63. <https://doi.org/10.36737/01230425.n40.2021.2456>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6.^a ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. pp.4.
- Hoekstra, A. (2009). *A Comprehensive Introduction to Water Footprints*. Water Footprint Network. https://www.pseau.org/outils/ouvrages/waterfootprint_comprehensive_introduction_to_water_footprints_en.pdf

- Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M. y Mekonnen, M. M. (2011). *The water footprint assessment manual: Setting the global standard*. Routledge.
- Hoekstra, A. y Mekonnen, M. (2011). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(5), 1577 – 1600. <https://doi.org/10.5194/hess-15-1577-2011>
- Huella de ciudades (2014). Cambio climático y ciudades. <http://www.huelladeciudades.com/huella-hidrica.html>
- Ibarra, M., Herrera, R. y Ortega, V. (2020). Control estadístico del consumo de agua en la Universidad del Atlántico: diseño sistema de monitoreo sistema de gestión ambiental. *Informador Técnico*, 84(1), pp 100-113. <https://doi.org/10.23850/22565035.1756>
- IDEAM (2019). Estudio Nacional del Agua 2018 (p. 452). Bogotá, D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Ivanova, Y. y Parra, S.Y. (2020). Impacto de las obras de plantas de tratamiento de aguas residuales sobre el río Bogotá con la metodología de la huella hídrica, *Ingeniare*, 2(29), 73-84. <https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.29.7436>
- Mancheno, A.C. (2020). *Estimación de la huella hídrica personal y sus implicaciones socioeconómicas en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Quito año 2019*. PUCE – Quito [Tesis de pregrado], Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/18680>
- Marlés, C. y Correa, L. (2021). Estado actual de la educación y la cultura hídrica: un mapeo sistemático de literatura. *Revista Guillermo de Ockham*, 19(1), 9-24. <https://doi.org/10.21500/22563202.4591>

- Mekonnen, M.M. y Hoekstra, A.Y. (2011) National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption, *Value of Water Research Report Series*, 1 (50). 1-51.
- Mojica, Y.P., Ortiz, M.L., y Gnecco, A.M. (2019). Estrategia de gestión ambiental basada en los servicios ecosistémicos del caño siete vueltas (Villavicencio, Colombia). *Revista Luna Azul*, (49), 38-63. <https://doi.org/10.17151/luaz.2019.49.3>
- Olivera, D.A. (2019). *Elaboración e Implementación del Proyecto de Educación Ambiental Integrado Ecoinspirate en la Institución Educativa Miguel Pro* [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio upt. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/783>
- ONU. (2011). *El derecho al agua*. <https://www.ohchr.org/sites/default/files/2021-09/FactSheet35sp.pdf>
- Ortiz, C. (2018). *Medición de la huella hídrica de la Universidad Politécnica Salesiana campus Sur* [trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana, Quito. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16078/1/UPS-ST003788.pdf>
- Pelegrín Ramírez, J. S., Quijano Pérez, S. A., & Panesso Guevara, M. (2024). *Manual didáctico de educación ambiental*. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. 86 P.
- Perkins, E. y Calixto, R. (2019). La enseñanza de la “huella hídrica” en una escuela de educación primaria. En *educación ambiental en las escuelas del nivel básico*. Universidad de caldas.
- Plata, Á.M. y Ibáñez, A.Y. (2020). La educación en cambio climático en comunidades rurales del municipio de La Calera (Cundinamarca, Colombia). *Luna Azul*, (51), 198-222. <https://doi.org/10.17151/luaz.2020.51.11>

- Praveena, S. M. y Themudu, S. (2021). Water Conservation Initiative in a Public School from Tropical Country: Performance and Sustainability Assessments. *Research Square* 1(1), 1-17. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-319748/v1>
- Pulido-Chinarro, R. (2022). *Aprendizaje Basado en Problemas y concienciación medioambiental en Estadística de Tercero de Enseñanza Secundaria Obligatoria* [Tesis de maestría, Universidad de La Rioja] Repositorio Institucional Universidad de La Rioja. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/12583>
- Quijano Pérez, S. A.; Arboleda, D. A. y Alvear Rodríguez, C. (2024a). Cartilla educativa. Conceptos básicos de Huella Hídrica: un estudio de caso para la Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. Doi: <https://doi.org/10.35985/9786287604988>
- Quijano Pérez, S. A.; Castaño Perea, J. A.; Alvear Rodríguez, C. A.; Cerón Hernández, V. A.; Pelegrín Ramírez, J. S. y Guevara Fletcher, C. E. (2024b). Sensibilización de la Importancia y Cuidado del Agua como Estrategia de Educación Ambiental en Instituciones Educativas de Enseñanza Básica y Media, 2019-2022. En: Olaya Garcerá, J. E.; Rojas Muñoz, A. L. y Grueso Moreno, C. M. (eds. científicos). *Proyección e Innovación Social*. Volumen IV. (pp. 181-196). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.
- Quijano Pérez, S. A., Guevara Fletcher, C. E., Vera Lizcano, O., Cerón Hernández, V. A., Bermúdez Vera, I. M. y Panesso Guevara, M. (2020). Jornada del cálculo de la huella hídrica como una estrategia de educación ambiental en la universidad Santiago de Cali. *Proyección e Innovación Social*. Universidad Santiago de Cali. (pp. 157-170). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.
- Rivas, B. (2020). *Caracterización y medición de la huella ecológica como estrategia pedagógica generadora de actitudes positivas para*

el cuidado del medio ambiente [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia] Repositorio Unal. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78447>

Rodríguez, M. (2020a). La investigación acción participativa compleja como transmétodo rizomático transcomplejo en la transmodernidad. *Revista Internacional de Formação de Professores*, 5 (e020026) 1-27.

Rodríguez, M. (2020). Huella hídrica y agua virtual. *Revista de la Universidad de México, Nueva Época*, 861(48-51).

Roldan-Pérez, G., Campuzano, C. P., Chalarca, D. A., Molina, F. J., Rodríguez, D. C., Benjumea, C. A., Villabona-González, Ríos-Pulgarín, M.I. (2019). La calidad del agua en Colombia. En IANAS, *Calidad del Agua en las Américas: riesgos y oportunidades*. Editorial IANAS.

Sánchez-Bravo, Á. y Mansano-Furlan, J.C. (2021). *Política europea de gestión de escasez de agua y sequías*. En *A proteção do meio ambiente e o direito ao desenvolvimento sustentável Ibero-americano em tempos de COVID-19*. Matosinhos (Portugal): Instituto Iberoamericano de Estudos Jurídicos. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/126442/Politica%20europea_Sanchez%20Bravo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Scarpato, G. y Akira, A. (2017). Estimativa da pegada hídrica de um grupo de alunos de uma instituição de ensino superior. *Revista Internacional de Ciências*, 7(1), 49-63.

Silva da et al. (2018). Virtual water consumption: a case study in a higher education institution in northeast Brazil. *Journal of Scientific Research and Reports*, 18 (1): 1-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.9734/JSRR/2018/39250>

Tibaquirá, C. (2019). *Determinación de la huella hídrica del centro metalmecánico del Servicio Nacional de Aprendizaje* [Tesis de

maestría, Universidad Nacional de Colombia.] Repositori Unal.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78218>

- Torregrosa, M; Arellano, D. y Kloster, K. (México) (2019). Agua y sociedad, La multidimensionalidad de la calidad del agua. En IANAS, *Calidad del Agua en las Américas: riesgos y oportunidades*. Editorial IANAS. https://www.researchgate.net/profile/KatherineVammen/publication/336778235_Calidad_de_Agua_en_las_Americas_Riesgos_y_Oportunidades_IANAS/links/5db1fa25299b11d4c1167b/Calidad-de-Agua-en-las-Americas-Riesgos-y-Oportunidades-IANAS.pdf#page=30
- Tovar, L.D. y Timana, E.G. (2023). *Programa de gestión integral del recurso hídrico en el Colegio del Bosque Bilingüe UAN-Bogotá, Colombia* [Tesis de grado, Universidad Antonio Nariño], Repositorio UAN. <http://repository.uan.edu.co:8080/handle/123456789/7469>
- Vargas, O.I., Trujillo, J.M. y Torres, M.A. (2020). Huella hídrica: Una herramienta eficaz para el desafío de la sostenibilidad del agua. *Ingeniería y Competividad*, 22(1), 1-12.
- Venckute, M., Silva, M. M. y Figueiredo, M. (2017). Education as a tool to reduce the water footprint of young people. En *Millenium*, 2(4), 101-111. DOI: 10.29352/mill0204.09.00144
- Water Footprint Network. (2022). *Huella hídrica personal*. <https://www.waterfootprint.org/en/water-footprint/personal-water-footprint/>
- WHO, World Health Organization. (2018). *Millennium-development-goals*. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/millennium-development-goals-\(mdgs\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/millennium-development-goals-(mdgs))
- WHO, World Health Organization. (2019). *Drinking water*. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

Anexo

Anexo 1.

Formulario de encuesta y tarjetas de selección de: Encuesta “percepción de la situación del recurso hídrico en la comunidad educativa Justiniano Echavarría, sede José maría Córdova, corregimiento Villanueva, municipio el águila, valle del cauca.

Entre la Institución Educativa Justiniano Echavarría y la Universidad Santiago de Cali estamos ejecutando un estudio donde realizaremos unas preguntas a la comunidad educativa con el fin de evaluar los conceptos de huella hídrica y estrategias del manejo del recurso hídrico en el corregimiento Villanueva y así poder iniciar una propuesta educativa en la institución que tenga un impacto positivo en la localidad. Sus respuestas son confidenciales y serán utilizadas solamente para fines académicos. Sus datos personales llevarán un código en lugar de su nombre, sólo los investigadores los conocerán.

Agradecemos su colaboración al aceptar responder esta encuesta con la mayor sinceridad. **Antes de responder, si está de acuerdo con colaborar en esta investigación, firme este CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

Nombre: _____ **Firma y CC:** _____

1	2	3	4	Más veces

OBSERVE LAS TARJETAS CON TRES TIPOS DE SANITARIO Y RESPONDA LA PREGUNTA (ver al final del anexo)

¿Cuál es el tipo de sanitario que usted usa frecuentemente? (Seleccionar de acuerdo a las tarjetas mostradas):

		Marque aquí
A.	Sanitario de alto consumo	
B.	Ahorrador (palanca)	
C.	Ahorrador (botón)	
D.	OTRO DISTINTO	

USO DE LA DUCHA

¿Cuántas veces usa la ducha al día?

1	2	3	4	Más veces

¿Cuántos minutos tarda en bañarse?

Menos de 5 minutos	Entre 5 y 10 minutos
Entre 11 y 20 minutos	Más de 20 minutos
Más de 20 minutos	

A CONTINUACIÓN VOY A MOSTRARLE UNA TARJETAS
CON TRES TIPOS DE DUCHA, POR FAVOR OBSERVELA.

¿Cuál tipo de ducha usted usa para bañarse? (Seleccionar de
acuerdo a las tarjetas mostradas):

Ducha de chorro	Ducha con rejilla	Ducha eléctrica

ALIMENTACIÓN

¿Cuántos vasos (250 ml) de agua usted bebe al día? ____

OBSERVE LAS TARJETAS CON MENUS DISTINTOS, PARA
DESAYUNO, ALMUERZO Y CENA. (ver al final del anexo)

Escoja el menú para cada comida, que más se asemeja a su
alimentación diaria (seleccionar de acuerdo a las tarjetas
mostradas).

	1	2	3
Desayuno			
Almuerzo			
Comida o cena			

ACCIONES PARA DISMINUIR LA HUELLA HÍDRICA

De las siguientes acciones en las viviendas con cuáles se
comprometería.

	Si	No
Disminuir la cantidad de agua para limpiar su casa		
Utilizar la lavadora con carga completa para ahorrar agua		
Cerrar el grifo durante el cepillado, lavado de manos y utensilios o al ducharse		
Instalar un ahorrador de agua en la llave de su lavaplatos		
Disminuir la frecuencia en el riego de las plantas		
Regar las plantas solamente de noche		

¿Usted o su familia tiene vehículo y/o bicicleta?

Si	No
Pase a la pregunta 30	Pase a la pregunta 34

¿Qué tipo de vehículo tiene?

A	Automóvil	
B	Jeep	
C	Camioneta	
D	Camión	
E	Motocicleta	
F	Bicicleta	

Usted estaría dispuesto a comprometerse con las
siguientes acciones al lavar su vehículo (automóvil,
jeep, camioneta, camión, motocicleta, bicicleta):

	Si	No
Disminuir la cantidad de agua para lavar su vehículo.		
Lavar su vehículo solamente con balde, trapo o cepillo, sin usar la manguera.		
Lavar su vehículo menos veces en el mes.		

¿En qué temáticas sobre el cuidado del agua considera
que es necesario capacitar a la comunidad? Conteste si
o no a cada una.

	Si	No
a	Reforestación de cuencas	
b	Ahorro de agua en el hogar	
c	Leyes ambientales y comparendo ambiental	
d	Problemáticas asociadas al agua (Contaminación, salud y Escasez)	
e	Conservación de la fauna y flora	
f	Recuperación y reciclaje de materiales	
g	Acciones de mitigación de cambio climático y prevención de riesgos	

De las siguientes acciones en el colegio con cuáles se comprometería. Conteste si o no a cada una

		Si	No
A	Cerrar las llaves de agua que encuentre abiertas en el baño.		
B	Informar a docentes y administrativos cuando detecte fugas de agua en lavamanos y sanitarios.		
C	Evitar juegos con agua		
D	Hacer un llamado de atención a quienes desperdician agua en los bebederos		
e	Disminuir la frecuencia con que se moja su cabeza o cabello debido al calor		

36. De las siguientes acciones en el corregimiento con cuáles se comprometería. Conteste si o no a cada una

		Si	No
a	Recoger basuras de las riberas de los ríos y quebradas		
b	Sembrar especies nativas en terrenos de la familia		
c	Promover y utilizar el uso del termo en lugar de botellas desechables		
d	Participar en jornadas ambientales comunitarias		
e	Disminuir el consumo del desechables (vasos, platos, pitillos, cubiertos)		

37. Percepción sobre el uso de agua en la Institución Educativa Justiniano Echevarría. Conteste si o no a cada una.

		Si	No
a	¿Las actividades realizadas en la institución en el ámbito ambiental tienen un impacto positivo?		
b	¿La institución educativa tiene credibilidad en los procesos realizados en el ámbito ambiental?		
c	¿La institución educativa realiza campañas o jornadas sobre el cuidado del agua?		
d	¿Estaría dispuesto a participar en actividades dirigidas por la institución para el cuidado del agua?		

AFIRMACIONES EN LA COMUNIDAD			
	¿Cree usted que en su comunidad han tomado acciones frente al cuidado del agua?	Si	No
	¿Cree usted que en su comunidad cuidan el agua de manera apropiada?	Si	No
	¿Cree usted que en su comunidad se desperdicia mucha agua?	Si	No
	Tienen impacto positivo en la comunidad las actividades realizadas desde la escuela en el ámbito ambiental	Si	No
	Usted cree que habrá agua en Villanueva en cinco años	Si	No
	Considera que los miembros de su comunidad acuden a los llamados educativos ambientales	Si	No

39	Usted participaría en un programa de reforestación como alternativa para minimizar la HH.	Si	No
40	Está de acuerdo con el comparendo ambiental en su comunidad	Si	No
41	Es consciente de la pérdida del agua tratada en su comunidad	Si	No
42	Cree que el agua existente en su comunidad es suficiente para su generación y la venidera	Si	No
43	Estaría interesado en participar en actividades en pro del cuidado del agua	Si	No
44	Participaría de acciones pedagógicas en pro de la conservación del agua	Si	No
45	Estaría dispuesto a modificar sus hábitos para cuidar el agua.	Si	No
46	Es consciente de que se necesita mucha de agua para la elaboración de cada uno los productos que usted consume	Si	No
47	Ha participado en programas (jornadas, campañas, convites) con el objetivo de cuidar el agua	Si	No

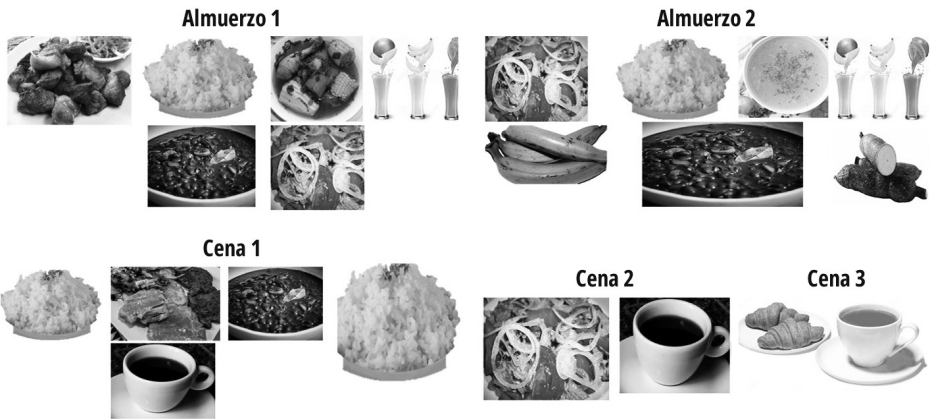
48.De las siguientes actividades, que tan de acuerdo está, en que son las que causan mayor desperdicio y contaminación del agua en el corregimiento.

	Totalmente en desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Lavado de vehículos					
Lavado del café					
Lavado de corrales para animales					
Tala de la vegetación para carboneras					
Cría de animales y ganadería					
Construcción					
Lavado de andenes y calles					

Desayuno 1

Desayuno 2

Desayuno 3



Anexo 2.

Fotografías de Evidencia de Reunión de Capacitación sobre la Importancia del Cuidado del Agua Denominada “Jornada de la HH”.



Anexo 3.

Entrevistas no estructuradas realizadas a dos estudiantes luego de la actividad de retroalimentación y cierre de la investigación.

Entrevista 1

Katherine Sinisterra Ibargüen

Entrevistado: Kevin Ramírez Grisales grado 7º

KSI: ¿Cuál sería su compromiso frente al recurso hídrico?

KR: Mi compromiso sería gastar menos agua al bañarme al cepillarme y recoger la basura de los ríos.

KSI: ¿Después de conocer el concepto de huella hídrica cambió la percepción sobre el recurso hídrico?

KR: Si.

KSI: ¿Qué valor le tiene al recurso hídrico?

KR: El recurso hídrico es muy importante para la humanidad y para los seres vivos, para la naturaleza también.

Entrevista 2

José Armando Ruco Suarez

Entrevistado: John Jairo Gil grado 11º

JARS: ¿Qué conocías antes de las actividades sobre huella hídrica?

JJG: La verdad no mucho solamente que era una forma de saber que tanto gastamos de agua en un año.

JARS: ¿Qué impacto causó en usted conocer su huella hídrica personal?

JJG: La verdad bastante pues como le digo es una forma de saber cuánta agua gastamos en un año además de saber cuáles son los componentes que hacen que gastemos más entonces, nos da una mejor una idea de cómo reducir el consumo.

JARS: Sabiendo entonces su huella hídrica personal ¿qué conductas se propone usted asumir con respecto al ahorro del agua?

JJG: Por una parte, dejé la carne, aunque sea poca, es bastante por la cantidad de agua que se gasta para producirla por otra parte empezar ahorrar agua retos cómo limpiar la casa otras cosas como el aseo de la casa algunas veces gastamos agua demás, esa fue otra parte que me dio por reducir ese gasto.

JARS: Respecto a esto entonces ¿A qué actividades se compromete con la comunidad?, por ejemplo, con las microcuencas, limpiar los ríos, ¿se compromete a colaborar en esas actividades?

JJG: Sería bueno que de parte de la comunidad tener actividades como estas, por otro lado, en la comunidad como estas hay lugares establecimientos que gastan demasiada agua, hay que concientizar a estas personas de este consumo.

Anexo 4.

Propuesta de transversalización de educación sobre HH y uso eficiente del agua.

Área	Ejes temáticos orientados a la transversalización para una educación que incluya el concepto de HH y el uso eficiente del agua	Competencias de la transversalización
Matemáticas	Primaria:	
	a. Interpreto el territorio y sus cuerpos de agua, a través de las figuras geométricas: clasifica los tipos de polígonos y los uso para representar el paisaje.	
	b. Reconozco la importancia del agua para la biodiversidad: Utiliza la teoría de conjuntos, agrupando seres vivos por especie, según su hábitat sea acuático o terrestre o ambos e infiere las consecuencias que eventos como la sequía, inundaciones y contaminación del agua traen sobre las especies.	
	c. Aprendamos a medir el agua: <ul style="list-style-type: none"> • Mide el volumen y la masa de una determinada cantidad de agua, expresando los resultados en diferentes unidades • Apropia la importancia de los ríos por su magnitud, al relacionar datos de área, longitud, volumen de una quebrada cercana al colegio y con los datos de ríos representativos de Colombia como el Cauca y el Magdalena. 	Por medio de estos ejes temáticos, se logra integrar diferentes áreas como:
	Secundaria:	
	d. Mi territorio depende del agua: Distingue las áreas en las que se divide el municipio de El Águila, según sean urbana, rural o de reserva natural y consultando en diversas fuentes su extensión, población, vocación económica y los cuerpos de agua existentes en cada zona.	Educación Física: promover las caminatas para toma de datos.
	e. Si mido el consumo es más fácil ahorrar: Determina el volumen de los recipientes usados para almacenar líquidos destinados para los humanos y/o animales y mantenimiento de los cultivos, para así calcular el consumo en determinada cantidad de tiempo, según sean las veces en que se utilizan los recipientes, sean baldes, bebederos, tanques etc.	Ciencias Naturales: reconocimiento de hábitats y ecosistemas.
	f. Cuando ahorro energía y agua, gano vida: Conoce cuanta energía consumen los aparatos eléctricos presentes en el colegio y el hogar con el fin de sensibilizar sobre el ahorro de electricidad y como su buen uso, contribuye a la economía doméstica, a disminuir el consumo de agua (dependencia de las hidroeléctricas) y el calentamiento global (emisiones de CO ₂).	
	g. Trabajemos por el agua: Genera propuestas de solución a problemáticas relacionadas con el uso de agua, al realizar proyectos de investigación aplicando la metodología de HH.	

Área	Ejes temáticos orientados a la transversalización para una educación que incluya el concepto de HH y el uso eficiente del agua	Competencias de la transversalización
Educación Física	Proyecto de Área: Jóvenes proactivos con énfasis en ecología:	
	a. Reconoce el entorno a través de caminatas por senderos ecológicos y ribera de ríos.	La estrategia propuesta desde el área de Educación Física permite avanzar en las acciones que se propongan desde todas las áreas, que correspondan a cumplir competencia relacionadas con el reconocimiento del territorio.
	b. Ejercitación en las cuencas hídricas, con jornadas de limpieza y recolección de material reciclable de las riveras.	
	c. Talleres sobre la importancia de la actividad física en zonas libres de contaminación.	
Área	Ejes temáticos orientados a la transversalización para una educación que incluya el concepto de HH y el uso eficiente del agua	Competencias de la transversalización
Tecnología e informática	a. Fomentar la investigación usando las herramientas tecnológicas.	Permite enfocar los esfuerzos tecnológicos y ofimáticos para la elaboración y sistematización de documentos relacionados con Educación Ambiental.
	b. Incentivar los contenidos multimedia contextualizados en temas de territorio.	
	c. Transversalizar las áreas con la tecnología e informática.	
	d. Utilizar la web para divulgar y/o compartir en redes sociales contenido ambiental.	
Sociales	Proyecto de Área: Cuidadores por naturaleza	
	a. Narrar su historia personal de cómo llega a reconocer la necesidad de cuidar la Tierra como nuestra casa y no solo como una posibilidad de explotación.	Al cumplir con estas competencias, se afianzan y concretan las acciones académicas y técnicas, en una propuesta de sociedad. De esta manera se genera mayor apropiación de todas las acciones desarrolladas en las diferentes áreas, al comprender que hacen parte de los aspectos sociales y culturales a los que pertenecen los estudiantes.
	b. Proponer una agenda de sensibilización a la comunidad para cuidar su entorno como una posibilidad de vida y de desarrollo sostenible.	
	c. Citar la legislación ambiental que existe en Colombia y distingue aquellas aplicables en la protección de la cuenca del Río Cañaveral y en los ecosistemas andinos.	
	d. Describir cuándo y porqué se declaran las áreas naturales protegidas en Colombia y se constituye el Parque Nacional Natural Tatamá.	
	e. Conocer el propósito de las diferentes conferencias y tratados internacionales ambientales, realizando una evaluación crítica de su cumplimiento y logros alcanzados a la fecha.	

Área	Ejes temáticos orientados a la transversalización para una educación que incluya el concepto de HH y el uso eficiente del agua	Competencias de la transversalización
Proyecto de Área: “Mejorando Nuestra Huella Hídrica”		
Educación Ambiental y Ciencias Naturales	<ul style="list-style-type: none"> a. Potencializar a través de “tips” la reutilización y uso eficiente del agua. b. Agendar la celebración del Día Mundial del Agua para aplicar los conocimientos adquiridos en clase. c. Plantear el proyecto con incentivos para aquellos que presenten propuestas y emprendan acciones de reducción del consumo de agua en el hogar y la escuela. d. Institucionalizar talleres que integren a toda la comunidad educativa, con énfasis en el buen manejo y uso eficiente del agua en los hogares de las familias de la institución. 	<p>La transversalización en este caso es integral. Ya que se requiere de la participación de todas las áreas para el cumplimiento del PRAE.</p>
Área	Ejes temáticos orientados a la transversalización para una educación que incluya el concepto de HH y el uso eficiente del agua	Competencias de la transversalización
Promoción del Concurso de Escritura Anual: “Nuestro Río es vida”. Por medio de este concurso se pretende resaltar los conocimientos que poseen nuestras familias con respecto a:		
Lenguaje	<ul style="list-style-type: none"> a. La importancia de los cuerpos de agua de nuestro territorio. b. Las formas en que se relaciona el agua con las actividades económicas de nuestra cultura. c. Promover actividades que permitan enriquecer los conocimientos de los estudiantes en : <ul style="list-style-type: none"> • Tradición oral. • Obras de teatro. • Escritura de textos con distintos géneros literarios, poesía y prosa. • Redacción de noticias ambientales. 	<p>Desde el área de Lenguaje, se logra impactar de manera directa en todas las demás áreas, debido al fortalecimiento de capacidades, en la comprensión de textos y elaboración de documentos y exposiciones orales.</p>
Proyecto de Área: “Un futuro para el agua”		
Ética y Valores	<ul style="list-style-type: none"> a. Reconoce la necesidad del uso sustentable del agua y demás recursos naturales para garantizar la calidad de vida en el futuro. b. Descubre que la vivencia de los valores, especialmente el respeto por las demás personas se relaciona con el respeto, cuidado y defensa del medio ambiente y en especial hacia los ríos. c. Asume compromisos personales que generen impacto en las demás personas en cuanto al cuidado del agua, la reforestación y el manejo adecuado de los residuos. 	<p>El cumplimiento de las competencias en el Área de Ética y Valores, permite que el ejercicio de conservación del medio ambiente y los ríos, este relacionada con la preservación de la vida y se convierta en una labor inherente al ser humano.</p>