

EDUCACION AMBIENTAL PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA EN LA COMUNIDAD TORO MUERTO, RÍO CARONI

ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR WATER SUSTAINABLE USE AT TORO MUERTO COMMUNITY, CARONI RIVER

OMAR ENRIQUE CASTRO

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO, PUERTO ORDAZ, VENEZUELA

omarencas@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0324-6762>

JOSÉ ALÍ MONCADA RANGEL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, IBARRA, ECUADOR

jmoncada@utn.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4132-0724>

Fecha de recepción: 26 mayo 2021

Fecha de aceptación: 6 septiembre 2021

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la comunidad de Toro Muerto, ubicada en la cuenca baja del río Caroní, estado Bolívar, donde diversas acciones antrópicas afectan a la cuenca y los beneficios ambientales que brinda. El objetivo de la investigación fue implementar un programa educativo ambiental para el manejo sustentable del agua en esta comunidad. Se utilizó el enfoque multimétodo, siguiendo la metodología de Investigación –Acción Participativa. En una primera etapa se entrevistó a líderes de la comunidad y se aplicó una encuesta a 310 habitantes de esta población para determinar los usos, prácticas y problemas ambientales asociados al uso del recurso hídrico. En la segunda fase se diseñó el programa educativo ambiental. En un tercer momento, se aplicó el programa y se evaluó su impacto. La escasez y deficiente calidad del agua es el principal problema ambiental manifestado por la comunidad de Toro muerto, indicando que los usos y prácticas cotidianas de la comunidad no son las adecuadas para garantizar un uso sostenible del recurso. El programa educativo diseñado se implementó con 18 líderes comunales, en los que se evidenciaron aprendizajes de contenidos conceptuales y actitudinales, pero no en los contenidos procedimentales. La investigación deja abierta la necesidad de evaluar los impactos generados a mediano y largo plazo.

PALABRAS CLAVE: agua; cuencas; educación ambiental; educación comunitaria

ABSTRACT

The study was carried out in the community of Toro Muerto, located in the lower basin of the Caroní river, Bolívar state, where anthropic actions affect the basin and the environmental benefits it provides. The aim of the research was to implement an environmental educational program for the sustainable management of water in this community. The multi-method approach was used, following the Research-Participatory-Action methodology. In the first stage, community leaders were interviewed and a survey to 310 inhabitants was applied to determine the uses, practices and

environmental problems associated with the use of water resources. In the second phase, the environmental educational program was designed. In a third moment, the program was applied and its impact was evaluated. The scarcity and poor quality of water is the main environmental problem manifested by the community of Toro Muerto, indicating that the daily uses and practices of the community are not adequate to guarantee a sustainable use of the resource. The educational program designed was implemented with 18 community leaders, in whom learning of conceptual and attitudinal content was evidenced, but not in procedural content. The research leaves open the need to evaluate the impacts generated in the medium and long term.

KEY WORDS: Water; watershed; community education, environmental education.

1. INTRODUCCIÓN

De los problemas ambientales existentes en el planeta, la insuficiencia, el acceso inequitativo y la pérdida de calidad del agua es una de las grandes preocupaciones de la sociedad, ya que afecta de manera directa a todos los seres vivos. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2019) asevera que la demanda mundial del recurso hídrico seguirá creciendo a razón de un 1% anual hasta el año 2050, lo que representa un incremento entre 20% y 30% por encima del actual nivel de uso del agua. Los efectos de esta crisis afectarán la calidad de vida de los grupos humanos más vulnerables, e incluso, su supervivencia. En este mismo documento, se alerta que la crisis de agua pone en riesgo el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial el objetivo 6, referido a la necesidad de garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

A escala global, la crisis del agua tiene múltiples causas, entre las que pueden mencionarse la gestión deficiente del recurso, un uso inadecuado por parte de un segmento de la población mundial y los impactos que el cambio climático está generando en la dinámica del ciclo del agua en el planeta. Ante este escenario, se debe adoptar un modelo de gestión pública y participativa del agua que, superando su concepción de simple recurso económico, sea considerada un activo eco-social (Pérez, 2015).

En Venezuela, la situación del recurso es preocupante. Si bien es considerado uno de los países con mayores reservas de agua de América Latina, con un volumen anual que alcanza los 42.547 m³ por persona al año (agua superficial y subterránea) (Mejía, 2015), el recurso muestra signos de escasez. Aunado a esto, se espera como efecto del cambio climático, una disminución del abastecimiento de agua y su degradación, junto con un incremento en la demanda de riego y daños ocasionados por la sequía (Flores y Navarro, 2017). Esta situación la corroboró Vitalis (2016), quienes determinaron que los conflictos relacionados con el agua, tales como su disminución en calidad y cantidad, constituyen el primer problema ambiental señalado por expertos venezolanos, mencionando la contaminación de las cuencas hidrográficas y los reservorios de agua para el consumo humano entre las causas que inciden en esta situación. Ante esta problemática, Gabaldón (2015) plantea que, desde consideraciones humanas, sociales, económicas y ecológicas, este es un recurso imprescindible para el desarrollo del país, recomendando que, a largo

plazo, se haga un uso sustentable del mismo, asegurando que sea justo, eficiente y participativo.

La cuenca del río Caroní está siendo afectada por actividades antrópicas, entre las que pueden mencionarse la minería, la cual genera contaminación por mercurio en sus aguas, un significativo transporte de sedimentos y la tala indiscriminada de los bosques, lo cual incrementa la erosión, poniendo en riesgo el potencial hidroeléctrico de la cuenca (Blanco, Najul y Sánchez, 2015). Si a esto se añade el impacto producto del proyecto denominado Zona de Desarrollo Estratégico Nacional “Arco Minero”, no es arriesgado considerar los efectos negativos que impactarán en las aguas del río Caroní y en toda la población que se beneficia de sus servicios ambientales.

Aunado al escenario anteriormente expuesto, en la parte baja de la cuenca existe un crecimiento urbanístico acelerado y no planificado, generalmente, causado por personas en situación de vulnerabilidad. Esto hace que el río reciba descargas de aguas residuales que podrían incidir en una disminución de la disponibilidad de agua apta para uso humano en el futuro inmediato (Ministerio del Ambiente-Corporación Venezolana de Guayana, 2011). Dentro de los desarrollos urbanísticos ubicados en la margen izquierda de la cuenca baja del río Caroní, está asentada la comunidad de Villa Aponwao, más conocida como Toro Muerto. En esta comunidad se evidencian dos problemas específicos: (1) vertederos de desechos sólidos a cielo abierto que, en períodos de lluvias, son arrastrados al río, y (2) pérdida del agua potable ocasionada por tuberías en mal estado, desperdiciándose diariamente grandes cantidades de agua. Ante esta situación, surge la necesidad de emprender procesos educativos ambientales dirigidos a lograr la participación social en la gestión integral del agua (Gil y Reyes, 2015). En este panorama, la Educación Ambiental (EA) se constituye en un proceso de transformación social en el que sujetos y comunidades cobran conciencia de las causas y consecuencias de los problemas ambientales que les aquejan y adquieren las competencias para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros, tal como fue definida en la carta de Belgrado (UNESCO, 1975).

La EA, como disciplina, ha evolucionado en el tiempo, generándose incluso un conflicto con el surgimiento de la noción de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) (EDS), ampliamente difundida por la UNESCO y diversos investigadores a nivel mundial. Esta separación se inició a inicios del siglo XXI, enfrentando a quienes defienden la EA como concepto y critican que se desconozca el patrimonio teórico-metodológico y el posicionamiento social logrado por esta disciplina desde los años setentas (González Gaudiano, 2006; Gutiérrez y Pozo, 2006), y quienes alegan que este campo educativo se quedó en una visión poco pragmática y desvinculada de la gestión ambiental, por lo que proponen fortalecer el concepto de EDS (Gutiérrez, Benayas y Calvo, 2006; Hernández y Tilbury, 2006), que busca fortalecer la noción de sustentabilidad en los distintos ámbitos del quehacer humano. Sin embargo, en la última década ha sido posible una coexistencia entre ambas visiones (Valero-Avenidaño y Febres Cordero-Briceño, 2019), e incluso algunas naciones y educadores han asumido la noción de Educación Ambiental orientada al Desarrollo Sostenible (Vega Marcote y Álvarez-Suárez, 2006; Novo, 2009), que es la que se asume en el presente documento.

Ante esto, la educación ambiental debe asumirse como promotora de los cambios que demanda la sociedad, lo que implica pasar de la visión tradicional que propicia pedagógicamente la conservación de los recursos naturales, a constituirse en un proyecto reflexivo y complejo, dinámico y en construcción permanente dirigido al ser humano (Núñez, Contreras y Durán, 2014). Esto implica orientarse al empoderamiento de la sociedad para garantizar una calidad de vida sostenible en el tiempo, bajo la premisa de educar al individuo y darle herramientas políticas, sociales, económicas, espirituales, jurídicas y culturales, en beneficio de una existencia en consonancia con el ambiente. Si bien las ideas expresadas, recogen el rol fundamental que debe cumplir la educación ambiental, los objetivos que ésta propone se ven entorpecidos, entre otras cosas, por los pocos esfuerzos que se hacen en la formación de la ciudadanía en valores ambientales, y a la escasa promoción de nuevas actitudes a favor de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, tal como lo demanda la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).

Dentro de los antecedentes más relevantes del tema de investigación a nivel nacional, Moncada *et al.* (2015) presentaron una revisión de las diferentes experiencias educativas ambientales con enfoque de cuencas desarrolladas en Venezuela hasta ese año, evidenciando que los dos ámbitos en los que se focalizan la mayoría de estas experiencias son la educación formal y la educación comunitaria, dirigida esta última al desarrollo de capacidades locales para la realización de actividades socioproductivas sostenibles. En este último ámbito la presente investigación asume el diseño desarrollado por Caracciolo *et al.* (2015a), quienes implementaron un programa educativo ambiental para el manejo sustentable del agua en la cuenca alta del río Pao, partiendo de una caracterización de la percepción del agua, en cuanto a su calidad, valoración y manejo (Caracciolo *et al.*, 2015b) por parte de los destinatarios del proceso. El programa quedó estructurado en siete (7) unidades de aprendizaje, con sus contenidos, competencias y estrategias metodológicas. Para efectos de la validación, se recurrió a la opinión de expertos y usuarios, lo que permitió mostrar que el mismo poseía un alto nivel de pertinencia y adecuación de los contenidos, actividades y medios didácticos.

En cuanto al uso de la investigación-acción para el empoderamiento social, el presente trabajo asumió el enfoque de Rojas (2012), en un trabajo realizado en la comunidad de Agua Clara, Valera, estado Trujillo. En el desarrollo de dicha experiencia se consideraron momentos de familiarización y aproximación a la comunidad, diagnóstico participativo y análisis y comprensión del problema a través de distintos planes de intervención. También se elaboraron, colectivamente, planes de acción como herramientas estratégicas para la organización de los procesos de formación deseados, dentro del margen de circunstancias y modificaciones surgidas, las cuales permitieron construir saberes e intervenir conscientemente y responsablemente en la acción social.

A nivel regional, se han realizado diversos estudios técnicos en la cuenca del río Caroní (Rodríguez Olarte, 2020), pero poco se ha indagado en la visión del recurso hídrico desde una perspectiva social o con fines de desarrollar procesos educativos ambientales que promuevan su uso sostenible. Uno de los antecedentes más relevantes fue el trabajo de D'Aubeterre (2005) quien abordó las creencias de dos tipos de comunidades (rurales y

urbanas) acerca del Río Orinoco. El estudio evidenció que los habitantes rurales conciben el río como una entidad viva y con múltiples significados, tales como valor mágico, provisión de productos materiales, vía de comunicación y lugar de trabajo y esparcimiento. Asimismo, es destacable que la proximidad del río es una fuente de frustración para estas comunidades, debido a que, a pesar de los grandes caudales, manifestaron problemas con el suministro de agua. En contraparte, existía una invisibilidad discursiva del río en el caso de los habitantes urbanos.

En referencia a la gestión territorial de la cuenca del río Caroní, Sánchez, Sánchez-Rose, Rosales y Vessuri (2014) plantearon la existencia de intereses comunes para desarrollar acciones colectivas en la zona, pese a las diversas visiones del territorio para sus actores y una vinculación territorial compleja. La investigación planteaba que, en el contexto de la acción colectiva y la especificidad del marco jurídico, en la región se evidenció un reconocimiento de la situación de la minería ilegal, que es uno de los principales problemas que afecta los cuerpos de agua. Al respecto, Herrera y Rodríguez (2015) corroboraron que este tipo de minería, desarrollada en el sur del estado, tiene implicaciones negativas para la actividad hidroeléctrica que se genera en la cuenca baja y, en consecuencia, para la calidad de vida de la población venezolana, especialmente para las comunidades locales, como la abordada en este trabajo.

El objetivo de la presente investigación fue implementar un programa educativo ambiental para el manejo sustentable del agua en la comunidad Toro Muerto, estado Bolívar. Este forma parte de la línea de investigación “Educación para el Desarrollo Sostenible”, desarrollada por el Programa de Doctorado en Educación de la Universidad Católica Andrés Bello. A tal fin, el diseño de la investigación partió de un diagnóstico de la comunidad que permitiera asegurar la pertinencia de la solución educativa a proponer, asimismo el programa fue implementado y evaluado, tal como se describe en el siguiente apartado.

2. MÉTODO

2.1. Enfoque y tipo de investigación

La presente investigación desarrolla un estudio de caso mediante un enfoque multimétodo o mixto que permite utilizar procedimientos cuantitativos y cualitativos para indagar sobre un mismo tema u objeto de estudio, por medio de diferentes perspectivas (Ruiz Bolívar, 2008). Este enfoque permite tres estrategias: la complementación, la combinación y la convergencia o triangulación (Bericat, 1998), y su pertinencia en el campo educativo radica en la posibilidad de comprensión de los fenómenos en estudio, específicamente, si éstos se refieren a campos complejos donde está involucrado el ser humano (Pérez, 2011).

El método asumido fue la Investigación–Acción-Participativa (IAP), el cual se considera un proceso sistemático que lleva a cabo un grupo humano para llegar a un profundo conocimiento de sus problemas para solucionarlos, intentando implicar a toda la comunidad en el proceso (Alberich, 2007; Colmenares, 2012). Es una combinación de investigación-educación-aprendizaje y acción, y se inicia con una motivación colectiva

hacia el cambio, originada por el deseo de conocer profundamente una realidad social y buscar los medios apropiados para transformarla, constituyendo un proceso sistemático dirigido a que el conocimiento colectivo tenga utilidad social inmediata (Pérez, 1994). En consonancia con los principios metodológicos de la IAP, el investigador hizo presencia en el territorio abordado en el presente estudio durante el periodo de septiembre de 2018 a marzo de 2020, con el fin de relacionarse con miembros de la comunidad y observar hechos y comportamientos directamente *in situ*.

2.2. Descripción del área de estudio

La comunidad de Villa Aponwao (Toro Muerto) está ubicada en la margen izquierda de la cuenca baja del río Caroní, parroquia Universidad, municipio Caroní del estado Bolívar Venezuela (Figura 1). Desde una perspectiva socioeconómica, está conformada por personas con altos niveles de pobreza y mucha vulnerabilidad social. En ella se llevan a cabo actividades agrícolas, de servicios comerciales básicos y una incipiente minería. La población cuenta con un colegio de educación primaria y módulos de salud que funcionan irregularmente.



Figura 1. Imagen satelital de Toro Muerto (Villa Aponwao). Google maps

La comunidad de Toro Muerto está conformada por seis sectores, con un total de 2396 viviendas y un estimado de 12.500 habitantes para el momento de llevarse a cabo la investigación (Tabla 1).

Tabla 1. Número de hogares por sector. Comunidad Toro muerto

Sector	Doña Elena	La Esperanza	Paz del Rio	Zoilo Vidal	La Hoyada	Jorge. Rodriguez	Total
Nº de hogares	255	325	255	638	570	353	2396

Fuente. Elaboración propia

2.3. Procedimientos

2.3.1. Diagnóstico de los usos, prácticas y problemas para el manejo del agua

En esta fase se utilizaron tres técnicas de investigación: la observación participante (Campos y Lule, 2012), entrevistas aplicadas a informantes clave (líderes comunales) y una encuesta a la población residente. La observación participante fue desarrollada por el equipo investigador, llevando un registro anecdótico de los elementos más relevantes del proceso. Para las entrevistas a informantes clave se utilizó un guion de 25 preguntas relacionadas con el uso y prácticas de manejo del agua en los hogares y la comunidad. Esta fue aplicada a 6 líderes representantes de los consejos comunales del sector.

La encuesta fue aplicada, de manera personal, a una muestra de 310 familias seleccionadas mediante un diseño de muestreo aleatorio estratificado, considerando los distintos sectores que conforman el urbanismo y utilizando un cuestionario con 39 preguntas. El 72% de las personas que respondieron la encuesta, identificadas como jefes de hogar, fueron del sexo femenino. Con respecto al nivel de escolaridad, el 52% manifestó poseer un nivel medio de educación y un 20% tenía nivel técnico o universitario. Con relación a la situación laboral, la encuesta fue respondida por amas de casa (34,30%), empleados (34,30%), estudiantes (8,41%), desempleados (14,56%) y jubilados o pensionados (4,53%). El tiempo promedio que tenían viviendo en la comunidad fue de 14,57 años, con un rango entre un mínimo de un año y un máximo de 48 años residenciados en el sector.

2.3.2. Diseño del programa educativo ambiental

Se llevaron a cabo reuniones semanales en los distintos sectores del urbanismo, estando presentes los investigadores y los residentes. En estas reuniones se presentaron los resultados del diagnóstico y se registraron las opiniones y aportes de los asistentes. La información obtenida en estos encuentros fue analizada y, en contraste con las necesidades educativas identificadas en el diagnóstico, se diseñó el Programa de Educación Ambiental (PEDA).

2.3.3. Implementación y evaluación del programa

La validación del PEDA se realizó con un grupo de tres expertos en las áreas de recursos hídricos, desarrollo sostenible y educación. Las observaciones realizadas por estos evaluadores fueron incorporadas a la versión del programa que se socializó con la comunidad. Para su aplicación, se realizó una reunión con actores clave, a fin de acordar el lugar de los talleres, el horario en el que se impartirían y su disposición a participar. De estas conversaciones se concertó que la escuela local sería la sede para impartir los talleres, conviniendo su aplicación los días viernes después de las 5 pm y el día sábado, siempre y cuando no tuvieran otros compromisos. Para efectos de garantizar la presencia de todos los sectores, cada consejo comunal envió dos representantes, y se incorporaron miembros de la comunidad que manifestaron su deseo de participar. EL PEDA fue impartido en esta primera etapa a un total de 18 personas, 12 del sexo femenino y 6 masculino, con edades entre los 17 y 42 años representantes de los diferentes sectores.

A fin de determinar la efectividad educativa del programa, antes del inicio de los talleres, se aplicó una prueba inicial (Pre-test) con el fin de medir el nivel de conocimientos previos que poseían los 18 participantes sobre los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales a desarrollar en el programa. A tal fin, se diseñó un instrumento tipo escala de Likert, con veintidós (22) ítems que expresaban frases cortas o sentencias breves que eran valoradas utilizando un rango de 1 a 5, donde 1 (totalmente en desacuerdo) era el nivel más bajo y 5 (totalmente de acuerdo) el nivel más alto de la escala. Para efectos de la elaboración del instrumento, se consideraron las escalas propuestas por Castañedo (1995), Moreno, Corraliza y Ruiz (2005) y Pérez-Franco, Pro-Bueno y Pérez-Manzano (2018).

La validación del instrumento se realizó a nivel de expertos, quienes emitieron su opinión sobre la validez de contenido y de constructo, reduciendo el instrumento a veinte (20) ítems. Asimismo, se aplicó un muestreo piloto para estimar su confiabilidad, obteniéndose un coeficiente alfa de Cronbach de 0.91, el cual puede considerarse alto (Ruiz Bolívar, 2013), y garantiza su idoneidad para lograr una buena consistencia interna. Una semana después de finalizados los talleres, se aplicó a los 18 participantes un post-test. Es importante resaltar que con el fin de eliminar la influencia que sobre los resultados pudieran tener factores ajenos al programa, se utilizó el mismo instrumento aplicado en el pre-test, cambiando sólo el orden de los ítems y evitando divulgar los resultados obtenidos en el primero, lo que, según Cea (2004), es garantía de la validez interna de una investigación.

Con la intención de verificar si los resultados obtenidos en el pre-test y post-test aplicados a los participantes en los talleres, difirieron significativamente, se procedió a la realización de una prueba t de Student para diferencia de medias. Esta técnica, correspondiente a la estadística paramétrica, es la indicada cuando se busca comparar las medias de una característica entre dos grupos (Moral, 2006). Las pruebas se realizaron tanto para las puntuaciones totales, como para las obtenidas en conocimientos, actitudes y procedimientos por los participantes, antes y después de la realización de los talleres. Como el tamaño del grupo participante fue inferior a 30, se hizo, previamente, la verificación del supuesto de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov- Smirnov.

Finalmente, para indagar la opinión de los participantes sobre el programa, al final de cada sesión se sostenía una conversación en la que expresaban sus puntos de vista. Esta información fue grabada y posteriormente analizada y resumida.

2.3.4. *Consideraciones bioéticas*

La participación de la comunidad en esta investigación fue voluntaria e informada. Al inicio del proceso, se presentó el proyecto, sus objetivos, los alcances e implicaciones de la comunidad en su proceso, obteniendo su aprobación. Finalmente, los resultados fueron socializados en reuniones sostenidas con los líderes de la comunidad.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Usos, prácticas y problemas ambientales en el manejo del agua

El 50,16% de los entrevistados consideró que la cantidad de agua disponible para su consumo ha mermado en cantidad, mientras que un 61,81% opinó que ha disminuido en calidad. De acuerdo con los líderes entrevistados, no sólo es la cantidad de agua, que es cada vez más escasa, sino que es de mala calidad, dado que consideran que el agua del grifo no cumple las condiciones mínimas necesarias para el consumo humano. Esta opinión guarda consonancia con estudios realizados en la cuenca que evidenciaron el incremento de aguas contaminadas vertidas en el embalse Macagua, afectando la salud pública y la calidad de vida de los ciudadanos (Ministerio del Ambiente - CVG, 2011). En este punto es importante resaltar que el término calidad del agua, tal cual lo refiere Rodríguez (2012), hace referencia a un conjunto de atributos biológicos, físicos y químicos que debe presentar el agua para su consumo y, de no tenerla, pudiera afectar la capacidad para sustentar la vida de estas comunidades del estado Bolívar.

Debido a que la comunidad está ubicada en la parte baja de la cuenca del río Caroní, se les preguntó si consideraban que el agua de este río era apta para su consumo. El 83,17% manifestó que no, y sólo un 16,83% consideró que sí. Estas percepciones de la comunidad suelen basarse en características organolépticas del recurso (olor, sabor y aspecto) (Caracciolo, *et al.* 2015b), independientemente de su calidad técnica. En el caso particular del Caroní, Rodríguez (2012) reportó varias fuentes de contaminación del río, el cual abastece a todo el municipio, mencionando como principal causa la mala disposición de las aguas servidas resultantes del uso doméstico o industrial, y que pueden tener otras denominaciones como aguas negras, aguas residuales o aguas cloacales (Castañeda y Flores, 2013). Ante esto, es conveniente destacar que la reducción de estos vertidos de aguas residuales carentes de tratamiento o con uno inadecuado, es una de las metas de los ODS, fijadas para el 2030 (UNESCO, 2015). Al respecto, la meta 6.3 plantea mejorar la calidad del agua, reduciendo la contaminación, el vertido de aguas servidas, minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo en un 50% el porcentaje de aguas residuales sin tratar, y aumentando su reciclaje y reutilización.

Con respecto a los usos y prácticas en el manejo del recurso agua de los pobladores de la comunidad de Toro Muerto, el 74,11% manifestó no utilizar agua de lluvia para fines de consumo, un 16,83% indicó hacerlo una que otra vez y el 8,74% lo hace con mucha frecuencia. Al respecto, el uso del agua de lluvia es una opción ampliamente utilizada para acceder al agua potable y a alternativas de saneamiento, procurando garantizar la soberanía alimentaria, la recarga de acuíferos y facilitando la reducción de desastres y la supervivencia de los ecosistemas estratégicos (Pacheco, 2008).

Un importante elemento contaminante de las fuentes hídricas generado en los hogares es la disposición de aceites y grasas por los desagües. En el caso estudiado, el destino dado a los aceites y grasas que quedaban en su hogar se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Destino dado a los aceites y grasas usadas por la comunidad de Toro Muerto

<i>Esparce en la tierra</i>	<i>Arroja al fregadero</i>	<i>Lo guarda hasta consumirlo en su totalidad</i>	<i>Coloca en envase para luego desecharlo</i>
39.16%	18.45%	23.95%	16.50%

Fuente: Elaboración propia.

Es conveniente señalar que, al deshacerse del aceite comestible vertiéndolo en el fregadero o esparciéndolo en el suelo, se producen efectos altamente severos sobre el agua y, por ende, sobre el ambiente. A este aceite el mejor uso que se le puede dar es almacenarlo para venderlo a recicladores, lo que generaría doble beneficios, ya que se evitaría la contaminación de los ríos y suelos y la obstrucción de cañerías y se podrían crear diversos productos ecológicos como biodiesel, jabones o velas, entre otros (Villabona, Iriarte y Tejada, 2017).

En referencia a las actividades que consumían más agua en el hogar, la tabla 3 evidencia que, en la percepción de los entrevistados, el lavado de prendas de vestir y el uso de las instalaciones sanitarias del baño son las prácticas cotidianas que más demandan del vital líquido.

Tabla 3. Actividades donde se consume más agua en la comunidad de Toro Muerto

<i>Actividades de lavado de prendas de vestir</i>	<i>En el baño</i>	<i>Actividades de cocina</i>	<i>Regado de las plantas</i>
68.6%	17,80%	10,03%	3,56%

Fuente: Elaboración propia

En el uso de las instalaciones sanitarias del baño, el 80% manifestó que, algunas veces, cerraba la llave del lavamanos y un 20% lo mantiene abierto hasta terminar la actividad. Al respecto, un grifo abierto consume, aproximadamente, 16 litros de agua por minuto, siendo una de las causas que incrementa el despilfarro de agua en los hogares (Danielson, 2012). Asimismo, se indagó en el tiempo que tardaban en corregir un bote de agua en el hogar, encontrándose que un 80,9% manifestó hacerlo en el menor tiempo posible, y un 19,1% lo hacía después de transcurrido algún tiempo. En referencia al tiempo que tardaban en la ducha con el grifo abierto, un 18,45% expresó tardar menos de 5 minutos, un 33,66% entre 5 y 10 minutos y un 47,90% más de 10 minutos. Para el desecho de aguas residuales y excretas, un 47,90% indicó hacer uso de las cloacas, un 37,86% lo echaba al suelo y un 13,59% hacía uso de un pozo séptico. Es por demás contraproducente el vertido de aguas servidas en el suelo, pues contribuye a la proliferación de enfermedades, así como a la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales.

Con relación a la capacitación recibida para el manejo del agua, un 91,26% manifestó no haber recibido capacitación alguna y un 8,74% expuso haberla recibido. A la pregunta de si han sido parte en el desarrollo de algún proyecto de agua en el sector, un 94,17%, respondió que no.

El 37,70 % de los entrevistados consideró a la educación como una estrategia para fomentar ahorro del agua y conservación de la cuenca (Tabla 4). Este resultado justifica la implementación del programa objeto de la presente investigación, y es importante resaltar el papel de la educación ambiental en las relaciones humanas con su medio, lo que incide en la prevención y resolución de los problemas ambientales. Además, contribuye a facilitar un sentimiento crítico y participativo que produzca los cambios que se requieren para lograr un desarrollo sostenible a nivel planetario (Novo, 2009). En segundo lugar, el 31.76 % de los entrevistados consideró el tratamiento de las aguas residuales como estrategia para la protección de la cuenca del río Caroní. Cabe destacar que este permite eliminar contaminantes en el agua, hasta garantizar valores máximos permisibles de acuerdo con normas y estándares nacionales e internacionales que permitan garantizar la calidad del agua y la vida de especies acuáticas en el embalse (Díaz, Alvarado y Camacho, 2012).

Tabla 4. Estrategias que pueden contribuir al fomento de ahorro del agua y la conservación de la cuenca del río Caroní

<i>Educación</i>	<i>Tratamiento de aguas residuales</i>	<i>Utilización del agua de lluvia</i>	<i>Reúso del agua</i>
37,70%,	31,76%,	17,80%	11,74%,

Fuente: Elaboración propia

Para contrastar la información generada en la encuesta, el investigador y un grupo de miembros de la comunidad recorrieron los distintos sectores que conforman la comunidad, evidenciando la presencia de vertederos de desechos a cielo abierto en los alrededores del urbanismo, los cuales, en períodos de lluvia, son arrastrados al lecho del río. Igualmente se observó despilfarro de agua, ocasionado por tuberías en mal estado, así como flujos de aguas servidas de origen doméstico canalizadas directamente hacia el cuerpo de agua.

Con el fin de lograr acuerdos sobre la forma de abordar la problemática ambiental diagnosticada, se conformaron mesas de trabajo en los diferentes sectores de la comunidad, en las que participaron el grupo de investigación, líderes y vecinos del urbanismo. A partir de tormentas de ideas, los participantes expusieron los principales problemas ambientales que les aquejan, mencionando, en orden de frecuencia, la poca disponibilidad del recurso agua y su mala calidad, la inadecuada disposición de los desechos sólidos, la quema y tala indiscriminada, la poca disposición de los vecinos a participar en la solución de los problemas ambientales, una alta proliferación de enfermedades de la piel, gastrointestinales y respiratorias en la población y, por último, el deterioro del paisaje en la comunidad. Sin embargo, la más relevante fue la falta de agua, como lo evidenciaron los siguientes discursos:

Investigador: ¿Cuál considera es el principal problema que presenta su comunidad?

Informante 1: *El problema principal que nos afecta es la ausencia de agua potable y la que llega es de muy mala calidad*

Informante 2: *El problema que nos afecta es el del agua, imagínense que yo desde*

los 12 años hasta hoy que tengo 30, he tenido que cargar agua día a día, esto de verdad es insoportable

Otros manifestaron la poca disponibilidad de este recurso, por lo cual se ven obligados a tener que almacenar o a consumir agua que extraen del río Caroní sin ningún tratamiento. Igualmente, manifestaron que, a pesar de vivir a escasos metros del río, han optado por construir aljibes con el fin de obtener agua de mejor calidad, lo que coincide con lo reportado por D'Aubeterre (2005) en zonas vecinas. Sumado a esto, varios reiteraron la falta de colaboración de miembros de la comunidad, quienes arrojan basuras y desperdicios a la calle, sin considerar que todos esos desechos van a caer en el río, de donde tienen que extraer el agua para su consumo.

Esta opinión de los participantes coincide con lo expresado por encuestados, participantes en grupos focales y líderes comunitarios, lo que permite reafirmar que el principal problema que afectaba a la comunidad y por el cual justificaron la necesidad de tomar acciones, fue la disponibilidad del recurso agua. En función de esto, se les solicitó indicar qué acciones tomar ante la situación planteada, y algunas de las respuestas fueron:

Investigador.: *¿Qué acciones tomar ante la situación planteada?*

Informante 1: *Con la realización de estos cursos tendremos los conocimientos de la grave crisis que se vive, y si sabemos que lo estamos haciendo mal, lo que nos toca es reflexionar y cambiar nuestro comportamiento*

Informante 2: *Siempre esperamos que otros nos resuelvan el problema. Creo que es tiempo de que asumamos nuestra responsabilidad, por nosotros y por nuestros hijos*

3.2. El programa educativo ambiental

La necesidad de implementación del programa educativo ambiental surgió del estudio diagnóstico realizado en el sector, el cual permitió detectar una vulnerabilidad educativa con respecto al uso del recurso agua. Asimismo, se justificó en el hecho que el 83% de los entrevistados consideró la realización de talleres, charlas y campañas en materia de educación ambiental como estrategia válida para afrontar la crisis en el sector.

El Programa fue elaborado tomando en consideración, las cuatro competencias que la UNESCO (2014) considera como clave para afrontar el reto del desarrollo sostenible, en el marco de la Agenda Global post-2015. Las cuales son: Análisis Crítico, Reflexión Sistémica, Toma de Decisiones Colaborativas y Sentido de Responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras. Asimismo, se consideraron las sugerencias y recomendaciones aportadas por Murga (2015), sobre las capacidades que deben desarrollar los discentes, manifestadas éstas, en comportamientos observables (logros de aprendizaje). A este respecto, la autora propone una matriz de competencias, así como cuatro rubricas que recogen indicadores (evidencias) significativas en su desempeño.

Las competencias del programa educativo, atendiendo a las propuestas por la UNESCO (2014), son (Figura 2):

Análisis crítico	Reflexión sistémica	Toma de decisiones colaborativas	Sentido de responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras
1.Pensamiento crítico	1.Pensamiento relacional	1.Habilidades argumentativas	1.Compromiso ético
2.Compromiso ético	2.Pensamiento holístico	2.Compromiso democrático y con los derechos humanos	2.Compromiso social
3.Compromiso intelectual	3.Sentimiento de pertenencia a la comunidad de la vida	3.derechos humanos universales	3.Pensamiento anticipatorio

Figura 2. Competencias genéricas del programa educativo

El enfoque pedagógico asumido fue el constructivismo, considerado el adecuado para abordar los problemas ambientales (García y Cano, 2006). El PEDa tuvo como propósito ofrecer los conocimientos básicos para promover un cambio en los comportamientos de las personas hacia un manejo responsable del recurso agua, fomentando la formación de una conciencia ambiental y aplicando acciones educativas que contribuyeran a mejorar su calidad de vida y la de su entorno. Se buscó, además, incentivar la participación de los diferentes medios de la comunidad de forma tal que fueran capaces de solucionar y transformar los problemas propios de su territorio.

La estrategia didáctica utilizada fue el taller participativo, tomando en cuenta la opinión de los vecinos, quienes manifestaron que esta metodología contribuiría a lograr los objetivos del programa. A este respecto, un taller puede ser considerado como una estrategia educativa que permite enseñar y aprender mediante la realización de actividades que se llevan a cabo de manera conjunta, en un proceso de aprender haciendo (Ander-Egg, 1995). Una de las características de esta estrategia es que requiere la participación activa de los involucrados en el proceso.

El programa quedó estructurado en siete (7) unidades (Figura 3)



Figura 3. Unidades que conforman el PEDa

3.3. Evaluación del programa

En el siguiente apartado se presenta, en primer lugar, los resultados de la contrastación entre las puntuaciones obtenidas por los participantes del programa, antes y después de su ejecución, detallando las obtenidas en el proceso en general y discriminadas acorde al tipo de contenido (conceptuales, actitudinales y procedimentales). En segundo

lugar, se describen los resultados de la opinión que estos tuvieron del programa después de las distintas sesiones de trabajo.

3.3.1. *Los aprendizajes obtenidos en el proceso*

Una vez obtenidas las puntuaciones globales para cada uno de los participantes, tanto al inicio como al final del programa, se verificó el supuesto de normalidad, obteniéndose p-valores de 0.589 y 0.918 para los resultados globales del pre-test y del post-test, respectivamente. De esta manera, la prueba Kolmogorov- Smirnov aseguró que los resultados se ajustaban a un modelo probabilístico con distribución normal y permitió realizar una prueba de hipótesis para diferencias de medias para muestras relacionadas (Tabla 5).

Tabla 5. Valores de la prueba de hipótesis para diferencia de medias (resultados globales)

	Diferencias relacionadas				t	gl	Significancia bilateral	
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior				Superior
TOTAL.POST TOTAL.PRE	18,667	7,460	1,758	14,957	22,376	10,617	17	,000

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior, se tiene un valor del *p-value* de 0.000 menor que 0.05, lo que permitió rechazar la hipótesis nula, concluyendo que la media de los resultados obtenidos en el post-test es mayor que la media de los resultados obtenidos en el pre-test, avalando la posibilidad de que la aplicación del programa hubiera producido un incremento significativo en los conocimientos de los participantes sobre los temas considerados (Gráfico 1).

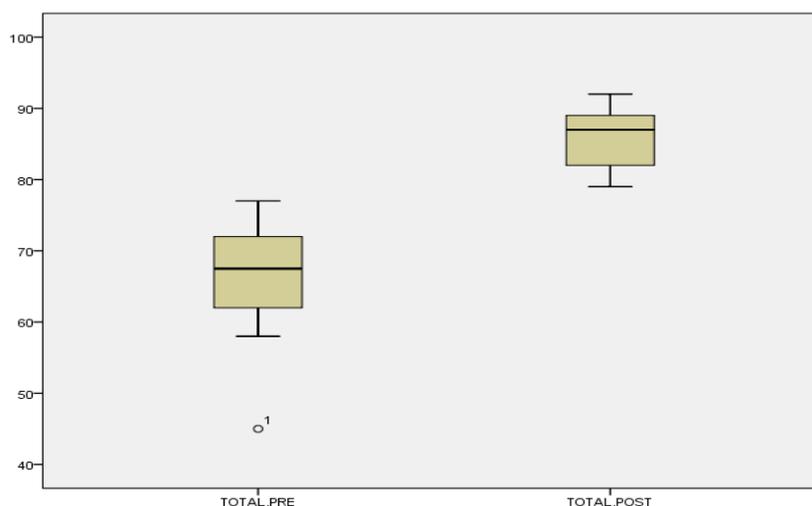


Gráfico 1. Diagrama de cajas correspondiente a los resultados globales

Fuente: Elaboración propia.

Si bien la prueba de hipótesis demostró la existencia de una diferencia significativa entre puntuaciones globales obtenidas por los participantes, antes y después de realizado el programa, se discriminó por tipo de contenidos a fin de evidenciar si dichos cambios eran demostrables en los tres ámbitos (conceptual, actitudinal y procedimental).

3.3.2. Cambios en los conocimientos de contenidos conceptuales

La verificación del supuesto de normalidad arrojó valores de 0.647 y 0.634, antes y después de la aplicación del programa, por lo que se puede considerar que ambas variables provenían de una población con distribución normal. El contraste para diferencia de medias entre los conocimientos conceptuales que poseían los participantes antes y después de la implementación del programa se presentan en la tabla 6.

Tabla 6. Resultados de la prueba de hipótesis para diferencia de medias (Conocimientos conceptuales)

	Diferencias relacionadas					t	gl	Significancia bilateral
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
CCONCP. POST - CONCP.PRE	14,500	6,129	1,445	11,452	17,548	10,038	17	,000

Fuente: Elaboración propia

El valor de p-value de 0.00 menor que 0.05, permitió rechazar la hipótesis nula y concluir que existía una diferencia significativa entre el nivel de conocimientos conceptuales que poseían los participantes antes de la implementación del programa y los correspondientes luego de la ejecución, por lo que es posible que la aplicación del PEDA hubiese producido un incremento en los conocimientos conceptuales de los participantes (Gráfico 2).

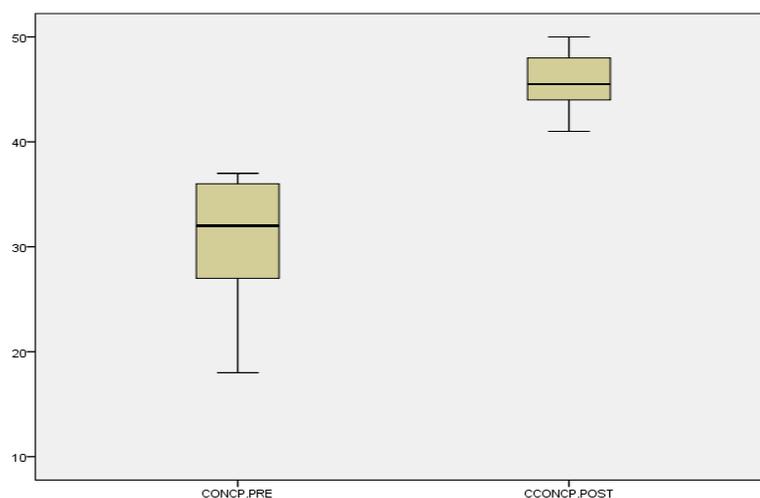


Gráfico 2. Diagrama de cajas correspondiente a los conocimientos conceptuales del Pre-test y Post-test. Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Cambios en los contenidos actitudinales

La verificación previa del supuesto de normalidad, mediante la aplicación del método de Kolmogorov- Smirnov, arrojó valores de 0.645 y 0.789 y concluir que ambas variables podían ser consideradas provenientes de una población con distribución normal. La tabla 7 presenta los resultados obtenidos para la prueba t de muestras relacionadas

Tabla 7. Resultados de la prueba de hipótesis para diferencia de medias (Contenidos actitudinales)

	Diferencias relacionadas					t	gl	Significancia bilateral
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
ACTITUD. POST - ACTIT.PRE	5,50	3,468	,817	3,775	7,225	6,728	17	,000

Fuente: Elaboración propia.

Estos valores permiten rechazar la hipótesis nula y evidenciar que existe una diferencia significativa entre el nivel de conocimientos de contenidos actitudinales que poseían los participantes antes de la implementación del programa y los correspondientes luego de su ejecución, por lo que es posible que la aplicación del programa haya producido un incremento significativo en este aspecto (Gráfico 3).

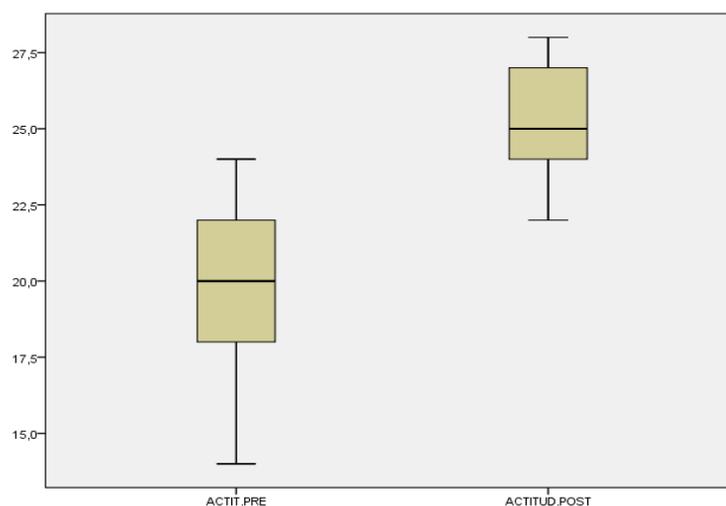


Gráfico 3. Diagrama de cajas correspondiente a los conocimientos de contenidos actitudinales del Pre-test y Post-test
Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Cambios en los conocimientos procedimentales

Al llevar a cabo el contraste para diferencia de medias entre los conocimientos procedimentales que poseían los participantes antes y después de la implementación del programa, y previa verificación del supuesto de normalidad mediante la aplicación del método de Kolmogorov- Smirnov, se obtuvo un p- value de 0.041 y 0.606 para conocimientos procedimentales antes y después, respectivamente. Esto permitió rechazar la hipótesis nula para el caso de los resultados del pre-test, pero no en el caso del post-test. Para subsanar esta situación, se aplicó la prueba de los rangos de Wilcoxon que es una prueba no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas (Tabla 8). Esta prueba se utiliza como alternativa a la prueba t de Student, cuando no es posible verificar la hipótesis de normalidad.

Tabla 8. Resultados de la prueba de hipótesis para diferencia de medias (Contenidos procedimentales)

Hipótesis nula	Test	Significancia	Decisión
La mediana de las diferencias entre PROC.PRE y PROCPOST es igual a 0	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signos de muestras relacionadas	,460	Se acepta la hipótesis nula

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es .05

Fuente: Elaboración propia

El resultado de esta prueba permitió no rechazar la hipótesis nula, lo que permitiría concluir que la muestra no ofreció suficientes evidencias que condujeran a establecer una

diferencia significativa entre los conocimientos procedimentales antes y después de la implementación del programa (Gráfico 4).

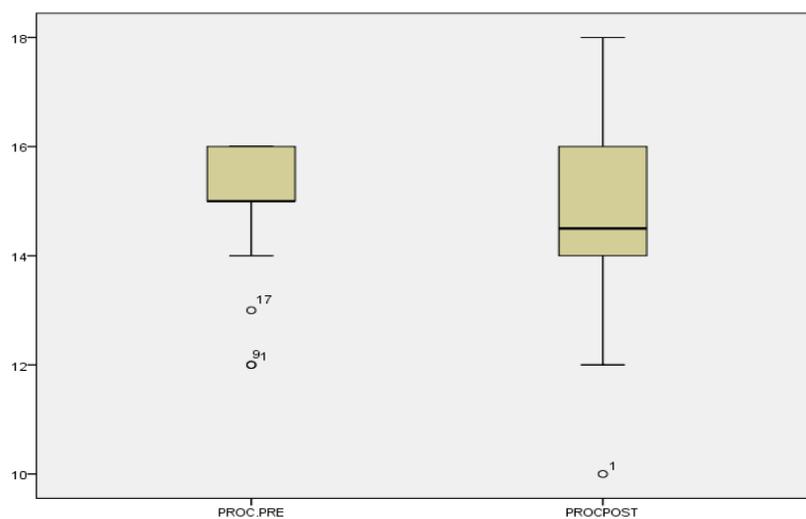


Gráfico 4. Diagrama de cajas correspondiente a los conocimientos procedimentales del Pre-test y Post-test Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos podrían considerarse evidencia de cambios en los conocimientos de contenidos conceptuales y actitudinales obtenidos por los participantes en el programa, sin embargo, no se observaron diferencias en los conocimientos procedimentales antes y después de participar en el programa. Esto podría estar relacionado con lo expresado por Álvarez y Vega (2009), quienes afirman que los individuos muestran gran preocupación por la crisis ambiental, sin embargo, poco hacen para afrontarlo, dejando esta responsabilidad a las instituciones. En el caso de Toro Muerto, la mayoría responsabiliza a las instituciones de la crisis del agua, y es poco lo que hacen para minimizar el daño que se ocasiona a este recurso.

3.3.5. Opinión de los participantes sobre la implementación del PEDA

Finalmente, la percepción general de los participantes sobre los talleres y el PEDA, puede evidenciarse en algunas de las respuestas dadas:

Investigador.: ¿Qué opinión le merece los talleres donde se les impartió el PEDA?

Informante 1: *He aprendido mucho con todo lo que nos ha dado, pero debemos de reconocer que tenemos problemas para cambiar malos hábitos. Sé que debo cerrar el grifo al bañarme y al fregar, pero me cuesta mucho, pero creo que si me propongo lo lograré.*

Informante 2: *No tenía conocimiento de lo que estaba pasando con el río Caroní y mucho menos que el agua pudiera llegar a acabarse, ahora tengo una visión distinta y debo reflexionar bastante sobre todo lo aquí aprendido*

Informante 3: *La información recibida me ha llegado bastante y espero cambiar mi comportamiento para bien del planeta*

Si los participantes del programa desarrollaron conciencia del problema que están atravesando, esto puede ser punto de partida para el desarrollo de conocimientos, actitudes y comportamientos que permitan minimizar la crisis del recurso. Las frases anteriormente expresadas parecen evidenciar la contribución del programa a la construcción de los conocimientos mínimos necesarios, haciendo que reflexionaran sobre la situación planteada. Esto podría significar cambios en su actitud ante la situación que se vive con respecto a este recurso.

Con respecto a la evaluación del proceso, manifestaron satisfacción con la información recibida, así como con las distintas actividades que se realizaron. Los entrevistados consideraron que el programa estuvo al nivel de sus necesidades, haciendo énfasis en que este tipo de actividades nunca se habían realizado en la comunidad y que deberían efectuarse con mayor frecuencia:

Investigador: ¿Cuáles fueron los logros obtenidos de su participación en los talleres?

Informante 1: *Es necesario más talleres de este tipo, donde nos den información sobre lo que debemos hacer con el agua o no, ya que muchas veces la despilfarramos por desconocer que lo que hacemos tiene efectos negativos no sólo para nosotros, sino para todos ahora y en un futuro*

Informante 2: *Este tipo de actividades nunca se habían realizado en la comunidad y deberían efectuarse con mayor frecuencia, para poder lograr mejores resultados*

Al finalizar los talleres, los participantes manifestaron su expectativa de lograr cambios en sus comportamientos:

Investigador.: ¿Cuáles fueron los cambios logrados después de recibido el taller?

Informante 1: *He podido analizar gracias a la información recibida que no debemos desperdiciar el agua*

Informante 3: *Nos permitió darnos cuenta de cosas que existen, que están presentes en nuestras vidas y, sin embargo, no las notamos.*

Informante 4: *Me llamó mucho la atención las estadísticas sobre la disponibilidad de agua dulce en el planeta.*

4. CONCLUSIONES

La escasez y deficiente calidad del agua es el principal problema ambiental para la comunidad de Toro Muerto. Sin embargo, los usos y prácticas de la comunidad para garantizar un uso sostenible del recurso no son los adecuados. El despilfarro y mal uso del agua, así como la realización de acciones cotidianas que contribuyen al deterioro de su calidad, están presentes en la mayoría de los hogares, afectando la calidad del agua del sector donde viven y, en consecuencia, de la cuenca baja del río Caroní. Ante esta

situación, tanto líderes comunales como miembros de la comunidad entrevistados destacaron la necesidad que tienen de recibir información sobre temas ambientales. En consideración a esto, el programa educativo diseñado e implementado se centró en construir soluciones a la situación problemática descrita, promoviendo una noción de ciudadanía ambiental, así como de conocimientos y conciencia de las causas y consecuencias de los problemas asociados al mal manejo del recurso hídrico en la comunidad.

Los resultados obtenidos en la evaluación del programa evidenciaron un incremento en los conocimientos conceptuales desarrollados, así como una predisposición a cambiar su comportamiento (conocimientos actitudinales) con el fin de buscar la protección de los recursos hídricos de su comunidad y de la cuenca baja del río Caroní, manifestando la intención de evitar acciones que afecten la calidad del agua, tales como la disposición de desechos sólidos al aire libre y las talas y quemas indiscriminadas. Sin embargo, no se evidenciaron cambios en los contenidos procedimentales adquiridos, lo que se ratificó en las entrevistas de opinión aplicadas, en las que los participantes manifestaron la dificultad para cambiar conductas con la que llevan años, aunque manifestaron su disposición para lograrlo, e indicaron que, gracias a los conocimientos recibidos a través del programa, adquirieron conciencia de su responsabilidad y su compromiso con el ambiente, el cual es punto de partida para un proceso educativo que debe mantenerse en el tiempo.

En cuanto a la ruta metodológica asumida, es destacable la pertinencia de integrar técnicas cuantitativas y cualitativas para abordar la realidad que se quería caracterizar, así como para sistematizar los impactos generados con la implementación del programa. Finalmente, se quiere dejar indicado que lo deseable sería evaluar la consistencia de los cambios en el tiempo, lo cual requeriría una investigación longitudinal que evidencie los cambios generados a mediano y largo plazo en los individuos participantes del programa, en la comunidad y en la situación del recurso en la zona, sólo entonces podría hablarse de procesos educativos que transformaron la realidad abordada.

AGRADECIMIENTOS

A la comunidad Toro Muerto del estado Bolívar y sus líderes sociales, protagonistas de la presente investigación

REFERENCIAS

- Alberich, T. (2007). IAP y Mapas Sociales. Desde la investigación a la intervención social. *Portularia*, 8(1): 131-151.
- Álvarez, P. y Vega, P. (2009). Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. *Revista de Psicodidáctica*, 14(2): 245-260
- Ander-Egg, E. (1995). *Técnicas de investigación social*. Buenos Aires: Lumen.
- Bericat, E. (1998). *La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social. Significado y medida*. Recuperado de <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2019/07/Bericat-La-Integracion-de-Los-Metodos-Cuanti-y-Cuali.pdf>

- Blanco, H., Najul, M. y Sánchez, R. (2015). La calidad del agua y su contaminación. En A. Gabaldón, A. Rosales, E. Buroz, J. Córdova, G. Uzcátegui, y L. Iskandar (Ed.). *Agua en Venezuela: una riqueza escasa* (pp. 253-286). Caracas, Venezuela: Fundación Empresas Polar.
- Campos, G. y Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Revista Xihmai*, 7(13): 45-60.
- Caracciolo, J., Moncada, J., Aranguren, J. y Mora, A. (2015a). Programa educativo ambiental para el manejo sustentable del agua en la cuenca alta del río Pao, estado Carabobo Venezuela. *Sathiri*, 9: 74-86.
- Caracciolo, J., Moncada, J. y Aranguren, J. (2015b). Percepción y manejo del agua de comunidades asentadas en la cuenca alta del río Pao, estado Carabobo: Implicaciones educativas ambientales. *Memorialia*, 12: 7-14.
- Castañedo, C. (1995). Escala para la evaluación de las actitudes pro-ambientales (EAPA) de alumnos universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 6(2), 253-278.
- Castañeda, A. y Flores, H. (2013). Tratamiento de aguas residuales domésticas mediante plantas macrófitas típicas en los Altos de Jalisco, México. *Paakat: Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, 5.
- Cea, M. (2004). *Métodos de Encuesta. Teoría y práctica, errores y mejoras*. (1era ed). Madrid: Editorial Síntesis.
- Colmenares, A. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y silencios: Revista Latinoamericana de Educación*. 3(1), 102-115.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 5.453. (Extraordinario), Marzo 24, 2000.
- Danielson, M. (2012). Optimización del uso del agua en el hogar (Belén Vallejo, trad.). Berna: SSWM.
- D'Aubeterre, L. (2005). La construcción discursiva del río: un estudio psicosocial sobre creencias y sentido común en comunidades ribereñas rurales y urbanas del Orinoco. *Copernico*, 2(3), 244-253.
- Díaz, E., Alvarado, R. y Camacho, K. (2012). El tratamiento de agua residual doméstica para el desarrollo local sostenible: el caso de la técnica del sistema unitario de tratamiento de aguas, nutrientes y energía (SUTRANE) en San Miguel Almaya, México. *Quivera*, 14(1), 78-97.
- Flores, P. y Navarro, Y. (2017). Efectos del cambio climático en los recursos hídricos: un análisis de la experiencia en Venezuela. *Novum Scientiarum*, 2(4): 45-55.
- Gabaldón, A. (2015). Agua y desarrollo. En A. Gabaldón, A. Rosales, E. Buroz, J. Córdova, G. Uzcátegui, y L. Iskandar (Ed.). *Agua en Venezuela: una riqueza escasa* (pp. 61-77). Caracas, Venezuela: Fundación Empresas Polar.
- García, J. y Cano, M. (2006) ¿Cómo nos puede ayudar la perspectivas constructivista a construir conocimiento en educación ambiental?. *Revista iberoamericana de educación*, N° 41: 117-131. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie41a05.pdf>

- Gil, M. y Reyes, H. (2015). Gestión integral del agua desde un enfoque social hacia una economía ecológica. *Nósis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 24(47): 71-89
- González, E. (2006). Imaginario colectivo e ideario de los educadores ambientales en América Latina y el Caribe: ¿hacia una nueva matriz disciplinaria constituyente? *Revista Iberoamericana de Educación*, 40: 71-89.
- Gutiérrez, J. y Pozo, M. (2006). *Stultifera navis*: celebración insostenible. *Trayectorias*, 8 (20-21): 25-40.
- Gutiérrez, J., Benayas, J. y Calvo, S. (2006). Educación para el desarrollo sostenible: evaluación de retos y oportunidades del decenio 2005–2014. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40: 25-69.
- Hernández, M. y Tilbury, D. (2006). Educación para el desarrollo sostenible, ¿nada nuevo bajo el sol?: consideraciones sobre cultura y sostenibilidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40: 99-109.
- Herrera, F. y Rodríguez, I. (2015). Minería de oro en Venezuela: luchas simbólicas vs políticas redistributivas. *Ecología Política*, 84-88.
- Mejía, A. (2015). Agua y desarrollo humano. En A. Gabaldón, A. Rosales, E. Buroz, J. Córdova, G. Uzcátegui, y L. Iskandar (Ed.). *Agua en Venezuela: una riqueza escasa* (395-424). Caracas, Venezuela: Fundación Empresas Polar.
- Ministerio del Ambiente - Corporación Venezolana de Guayana (2011). *Situación actual alrededor de los embalses del bajo Caroní*. Puerto Ordaz: Autor.
- Moral, I. (2006). Comparación de medias. En: A. Guillen y R. Crespo (Ed.). *Métodos estadísticos para enfermería nefrológica* (pp. 165-184). Sevilla: SEDEN
- Moreno, M., Corraliza, J. y Ruiz, J. (2005). Escala de actitudes ambientales hacia problemas específicos. *Psicothema*, 17(3): 502-508.
- Moncada, J., Aranguren, J., Lugo, C. y Blones, J. (2015). Capacitación docente en educación ambiental para la sustentabilidad de las cuencas venezolanas. Caso: Río Unare. *Investigación y Postgrado*, 30(2): 13-33.
- Murga, M. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores. Meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de Educación*, 13(19): 55-83. <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004>
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, (número extraordinario), 195-217.
- Núñez, F., Contreras, Y. y Duran, C. (2014). Estado del arte de la educación ambiental en Venezuela: Una visión desde la experiencia de múltiples actores en múltiples escenarios. *CONHISREMI. Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico*, 12(2-3): 85-107.
- Organización de las Naciones Unidas (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. [En línea], <https://www.un.org/sustainabledevelopment>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (1975). *Programa Internacional de Educación Ambiental: Seminario Internacional de*

Educación Ambiental. Belgrado, Yugoslavia.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000276/027608sb.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (2014). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje.* [En línea]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423?locale=es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (2019). *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos: no dejar a nadie atrás.* <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367304>
- Pacheco, M. (2008). Avances en la Gestión Integral del Agua Lluvia (GIALL): Contribuciones al consumo sostenible del agua, el caso de “Lluviatl” en México. *Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, 3: 39-157. Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/7060/pacheco.pdf>
- Pérez, O. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes.* Madrid: La Muralla.
- Pérez, Z. (2011). Los diseños de métodos mixtos en la investigación en educación: una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1): 15-29.
- Pérez, R. (2015). La nueva cultura del agua, el camino hacia una gestión sostenible. Causas e impactos de la crisis global del agua. *Cuadernos de Trabajo/Lan Koadernoak Hegoa*, 68: 1–53.
- Pérez, D., Pro-Bueno, A. y Pérez, A. (2018). Actitudes ambientales al final de la ESO. Un estudio diagnóstico con alumnos de Secundaria de la Región de Murcia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15 (3): 1-17
- Rodríguez, C. (2012). Calidad de cuerpos de agua: Municipios Heres y Caroní del estado Bolívar, Venezuela. *Universidad, ciencia y tecnología*, 16(62): 3-11.
- Rodríguez, D. (Editor). 2020. *Ríos en riesgo de Venezuela. Volumen 3.* Barquisimeto: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA).
- Rojas, A. (2012). La formación de los ciudadanos para el empoderamiento de la acción social. *Educere*, 16 (55): 385-394.
- Ruiz, C. (2008). El enfoque multimétodo en la investigación social y educativa. Una mirada desde el paradigma de la complejidad. *Teré: Revista de Filosofía y sociopolítica de la educación*, 8: 13-28.
- Ruiz, C. (2013). *Instrumentos y técnicas de investigación educativa. Un enfoque cuantitativo y cualitativo para la recolección y análisis de datos.* Houston, Texas: Danaga Training & Consulting
- Sánchez, B., Sánchez, I., Rosales, J., y Vessuri H. (2014). Confluencias de las dinámicas socioterritoriales en la construcción de una nueva geopolítica. Escenas al sur de Venezuela. *Territorios*, 31, 109-131. <https://doi.org/10.12804/territ31.2014.05>
- Valero, M. y Febres, M. (2019) Educación Ambiental y Educación para la Sostenibilidad: historia, fundamentos y tendencias. *Encuentros*, 17(2): 24-45.
- Vega, P y Álvarez, P. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 4(1): 1-16.

Villabona, A., Iriarte, R. y Tejada, C. (2017). Alternativas para el aprovechamiento integral de residuos grasos de procesos de fritura. *Teknos*, 17(1): 21-29.

Vitalis (2016). *Situación Ambiental de Venezuela 2015: Balance Anual*. [En línea], <https://vitalis.net/tag/situacion-ambiental-de-venezuela>

Omar Enrique Castro. Profesor de Matemáticas (IUPEB), Magister en Estadística Aplicada (ULA). Abogado (UGMA), Especialista en Derecho Procesal (UCAB), Doctor en Educación (UCAB). Docente con categoría de Titular, dedicación exclusiva UDO (jubilado), y docente de la Escuela de Ingeniería (UCAB). En la actualidad investiga en el área de educación ambiental para la sustentabilidad.

José Alí Moncada Rangel. Licenciado en Educación, mención Ciencias Biológicas (UCAB), Magister en Educación Ambiental (UPEL), Doctor en Desarrollo Sostenible (USB), PostDoctorado en Educación Ambiental para la Sustentabilidad (UPEL). Cuenta con cursos internacionales en las áreas de Usos empresariales de la Biodiversidad (Costa Rica), Educación Comunitaria (Israel) y Educación ambiental en equipamientos urbanos (España). Docente - investigador, categoría Agregado, del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte, Ecuador, donde se desempeña como coordinador de las Maestrías en Educación Ambiental y Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas. En más de 20 años de carrera académica universitaria en Venezuela y Ecuador ha publicado más de 60 obras científicas entre libros, capítulos de libros y artículos en las áreas de educación, ambiente y desarrollo sostenible. En la actualidad, investiga en las áreas de etnobiología, educación ambiental para la sustentabilidad y universidades sostenibles.