



Respuestas Blandas: alianza comunitaria para la determinación de la calidad del agua en el país

Yazenia Frontado

yfrontado@unimet.edu.ve

Departamento de Construcción y Desarrollo Sustentable, Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela

Historia del Artículo

Recibido: 22 de abril de 2019

Aceptado: 15 de julio de 2019

Disponible online: 29 de julio de 2019

Resumen: Existen dos problemas principales en cuanto al agua se refiere: cantidad y calidad. Según las Naciones Unidas, en el mundo mueren anualmente 3,5 millones de personas por falta de disponibilidad de agua y falta de inversión en su saneamiento. Pero ¿qué sucede en nuestro país? - Ninguno de nosotros es ajeno a la problemática del agua, convirtiéndose así en uno de los principales problemas ambientales del país. En parte, las causas, son que actualmente hay alrededor de 2.500 fuentes de agua dulce que están contaminadas y no reciben ningún tipo de tratamiento. Así, que el tema central son las soluciones y cómo se hacen factibles, entendiendo que existen dos tipos de respuesta al problema, la primera corresponde a las estructurales y están conformadas por los aspectos técnicos y científicos, pero de las cuales el ciudadano no es participe, porque su ejecución depende de entes especializados; y la segunda son las respuestas blandas o institucionales, que constituyen el aspecto central de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y que permiten empoderar a las comunidades para que cumplan su rol social dentro de dicha gestión. Es por ello que la Universidad Metropolitana, tomando en cuenta que el acceso al agua de calidad es un derecho humano, que se encuentra comprometido en Venezuela, debido a deficiencias en la gestión del recurso, generando preocupación en las comunidades, especialmente las más desasistidas; ha desarrollado un proyecto de la mano de esas mismas comunidades, a fin de satisfacer la demanda de respuestas efectivas por parte de la academia, capaces de atender y solucionar problemas de sustentabilidad. A través del empoderamiento a las comunidades en materia de calidad de agua, se ha desarrollado todo un monitoreo ciudadano, lo que ha permitido mapear la realidad de la calidad del agua del país, herramienta disponible para promover en la opinión pública y actores involucrados en la toma de decisiones, la búsqueda de soluciones a esta problemática.

Palabras Clave: Respuestas blandas, calidad de agua, empoderamiento social, GIRH, calidad de vida.

Soft Answers: community alliance for the determination of water quality in the country

Abstract: There are two main problems in terms of water: quantity and quality. According to the United Nations, 3.5 million people die annually due to the lack of water availability and lack of investment in their sanitation. But what happens in our country? - None of us is oblivious to the problem of water, thus becoming one of the main environmental problems of the country. In part, the

causes are that there are currently around 2,500 freshwater sources that are contaminated and do not receive any type of treatment. So, the central issue is the solutions and how they become feasible, understanding that there are two types of response to the problem, the first corresponds to the structural and are shaped by the technical and scientific aspects, but of which the citizen is not involved, because its execution depends on specialized entities; and the second is the soft or institutional responses, which constitute the central aspect of the Integrated Management of Water Resources and that allow empowering communities to fulfill their social role within said management. That is why the Metropolitan University, taking into account that access to quality water is a human right, which is compromised in Venezuela, due to deficiencies in the management of the resource, generating concern in the communities, especially the most unassisted; has developed a project from the hand of those same communities, in order to meet the demand for effective responses from the academy, capable of addressing and solving sustainability problems. Through the empowerment of communities in terms of water quality, a complete citizen monitoring has been developed, which has allowed mapping the reality of water quality in the country, a tool available to promote public opinion and stakeholders involved in the decision making, the search for solutions to this problem.

Keywords: PBL; Interdisciplinary; Community Service, Sustainable Development, Life Quality, Cities, Educative Processes.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se puede decir, que la sociedad enfrenta varios desafíos hídricos, asociados a la disponibilidad y calidad del recurso. Cantidad y calidad, constituyen tanto aspectos positivos como negativos cuando hablamos del agua, ya que si bien, por un lado el recurso hídrico sostiene las actividades productivas de un país, por el otro puede ser extremadamente destructivo transmitiendo enfermedades como el cólera, o causando inundaciones y muertes generalizadas a causa de las sequías. Adicionalmente, existen otros problemas como los conflictos sociales que se generan entre las comunidades por el uso y manejo del recurso escaso [4].

Es así, como de forma general, la sociedad, según sus fortalezas y conocimientos, debe ser capaz de generar soluciones a tales desafíos, de forma de asegurar el agua para las personas, lo que tiene otras aristas, tales como garantizar el agua para la producción de alimentos y el desarrollo de otras actividades económicas generadoras de empleo (todas las actividades humanas requieren agua), sin dejar de lado la protección de ecosistemas vitales y el manejo de riesgos siconaturales, ya que la gestión de recursos tales como agua y tierra, deben garantizar que se mantenga la vida de los ecosistemas [3].

Sin embargo, para que la sociedad pueda generar soluciones, debe conocer cuál es su rol dentro de la misma, y debe actuar según sus capacidades. Esto es más que entendido cuando se habla de la sociedad científica, la académica o los legisladores y gestores públicos. Pero si se habla del ciudadano común, se hace promisorio proporcionarle los conocimientos y

herramientas, primero para que conozca su rol ante la sociedad, y luego para que entienda su rol en la gestión de un recurso tan importante como lo es el agua.

Es así como las soluciones a los problemas relacionados a los recursos hídricos, abordados desde las capacidades de los diferentes individuos que conforman la sociedad, pueden constituirse, en respuestas duras o estructurales, y respuestas o soluciones blandas o institucionales. Estas últimas constituyen el aspecto central de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).

Es un hecho, que la información técnica existe y cada día los investigadores, científicos, académicos y técnicos, siguen trabajando día a día para solventar los problemas asociados al recurso que requieren de construcciones, mejoras de instalaciones, entre otras, y que conforman soluciones duras o estructurales, que escapan del conocimiento del ciudadano común. Sin embargo, cuando hablamos de problemas asociados al agua, toda la sociedad, es y debe ser responsable tanto del problema como de la solución. Por esta razón, esta investigación busca vencer los desafíos asociados a la gestión de los recursos hídricos mediante la implementación de respuestas blandas y que involucren al ciudadano común, haciendo que sean actores y autores de su propio desarrollo. Esto es, entender el hecho de que su rol en la gestión no es solo usar el recurso, sino ser garantes de su cuidado y conservación, así como de velar por el cumplimiento de las leyes y ejercer contraloría social cuando son vulnerados sus derechos a un agua de calidad y en las cantidades que satisfagan sus necesidades sin ir en detrimento de los ecosistemas y de las demás personas.

Empoderar a los ciudadanos es esencial, pero esto se logra impartiendo conocimiento. Y es a través de ese

empoderamiento, que esta investigación ha desarrollado todo un sistema de monitoreo ciudadano, lo que ha permitido mapear la realidad de la calidad del agua del país, herramienta disponible para promover en la opinión pública y actores involucrados en la toma de decisiones, la búsqueda de soluciones blandas a esta problemática.

II. GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (GIRH). MEDIDAS ASOCIADAS

La GIRH, no es más que un proceso que promueve la administración y desarrollo de los recursos hídricos de forma sustentable y equilibrada, tomando en consideración los intereses sociales, económicos y ambientales, y reconociendo además a los diferentes actores que no solo compiten entre sí sino que tienen competencias en el manejo del recurso, sin dejar de lado las necesidades de los ecosistemas [4].

Lograr la implementación de la GIRH representa varios desafíos que requieren dos tipos de respuestas que deben combinarse: (1) estructurales o intervenciones duras, las cuales abarcan la construcción de infraestructura, adquisición de datos, mantenimiento de instalaciones, requisición e instalación de equipos; y (2) institucionales o intervenciones blandas, que están conformadas por políticas públicas, impartir conocimientos, información y sensibilización, facilitación de herramientas participativas, entre otras [4][1].

Las respuestas estructurales o duras, para [1], son más visibles y existen en cantidad, porque cada día se siguen generando, además son de alto costo y generan mayor atención. Por el contrario, las respuestas blandas son de bajo costo, de corte político social y resultan menos tangibles.

[1] sostiene que el desarrollo de respuestas blandas adecuadas constituye el aspecto central del enfoque de la GIRH ya que al integrar a todos los actores permite contribuir significativamente a una gestión equitativa y sustentable del agua.

III. RETOS SOCIALES ASOCIADOS A LA GESTIÓN DEL AGUA. RESPUESTAS BLANDAS

Según [7] la seguridad hídrica es la “capacidad de una población de salvaguardar el acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable para mantener la subsistencia, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico, para asegurar la protección contra la contaminación del agua y los desastres

relacionados con el agua, y para preservar los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política”.

El agua es un elemento del cual todos los seres humanos son responsables por su custodia, sin embargo, la capacidad de la cual habla la definición de seguridad hídrica, debe crearse en los individuos para que el enfoque participativo de los mismos se constituya en una actuación real y esto solo se logra cuando estos individuos forman parte del proceso de toma de decisiones. Participación no es solo ser consultados, participación es que todos los involucrados en la gestión, incluyendo a los ciudadanos comunes tengan un impacto efectivo sobre las decisiones en los distintos niveles de gestión del agua [3].

Para que el enfoque participativo sea efectivo se debe:

- **Crear preocupación y conocimiento.** Los ciudadanos deben conocer cuáles son los problemas que existe con el agua a nivel mundial, regional y local, entender su ciclo y comprender lo que pasaría si se altera, y reconocerse como parte del problema como agentes contaminantes del recurso, además de modificadores de cursos de agua. La preocupación ciudadana es fundamental en la aceleración de la voluntad política para generar soluciones.
- **Integrar a todos los actores de la gestión.** Es primordial que todos los actores involucrados en la gestión del recurso se sienten en una misma mesa y exista un compromiso para propiciar la buena toma de decisiones a través de un consenso, lo que incluye inversiones necesarias para garantizar la cantidad y calidad del recurso, así como el uso sustentable del mismo. En este ámbito, uno de los actores más importante es la comunidad.
- **Crear mecanismos de participación y empoderar.** Deben existir mecanismos de consulta y espacios de participación para que todos los actores puedan expresarse, pero no sin antes ayudar en el empoderamiento y/o creación de capacidades para que la participación sea efectiva, sobretodo de parte de grupos marginados socialmente. Empoderar no solo en concienciar y educar, sino desarrollar la confianza y la seguridad en las personas.

La participación ciudadana como respuesta blanda, puede propiciar un ambiente favorable para lograr una gestión integral de los recursos hídricos, que contribuya a mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos.

IV. LA EXPERIENCIA DE LA UNIVERSIDAD METROPOLITANA IMPLEMENTANDO RESPUESTAS BLANDAS

La Universidad Metropolitana, tomando en consideración el hecho de que el acceso al agua de calidad es un derecho humano, que se encuentra comprometido en Venezuela, validó esta premisa realizando un diagnóstico de la mano de los estudiantes del servicio comunitario quienes reunidos con un conjunto de comunidades del área metropolitana de Caracas, determinaron la existencia de problemas de gestión asociados al recurso, lo que ha generado preocupación en los ciudadanos, especialmente en los más vulnerables o desasistidos, ya que esto afecta negativamente su calidad de vida.

Según la [6], 2100 millones de personas carecen de agua potable en el hogar y más del doble no dispone de saneamiento seguro, esto es el equivalente a 3 de cada 10 personas. Pero ¿qué sucede con el agua en Venezuela? -Ninguno de nosotros es ajeno a esta problemática; a veces hemos pasado incluso meses sin el recurso y si nos llega, en ocasiones es turbia, o con otras alteraciones. Además, los venezolanos somos altos consumidores de agua a nivel mundial. La Asociación Venezolana para el Agua - AVEAGUA- estima que diariamente cada uno de nosotros consume entre 300 a 500 litros de agua al día, cuando en otros países con mayor población, como Noruega o España consumen menos de 200 litros de agua al día, es decir menos de la mitad de lo que nosotros consumimos [10]. En cuanto a la calidad de agua, ésta se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales del país. Esto se debe según a expertos a la ruptura del equilibrio ecológico que se ha producido en los embalses debido a la contaminación del agua, lo que ha generado un material orgánico que solo plantas de potabilización modernas, y de las cuales el país no dispone, pueden eliminar [2].

Visto todo este diagnóstico de la situación del agua en Venezuela, el tema central son las soluciones y cómo se hacen factibles, porque al final del día, los ciudadanos solo quieren abrir la llave del agua y contar con un recurso que cumpla con las normas de calidad establecidas por el país.

Tales soluciones deben ser una combinación de respuestas tanto estructurales (duras) como institucionales (blandas), sin embargo, para la Universidad Metropolitana como academia, incidir o generar soluciones blandas permite: (1) informar sobre un aspecto tan importante como lo es la calidad del agua para así promover la participación, (2) asegurar que las intervenciones estructurales asociadas al recurso sean adecuadas, sustentables y planificadas en consenso, para que sirvan a todos los actores y en especial a los que más las necesitan; y (3) realizar una contribución

significativa a los tomadores de decisiones para garantizar una gestión equitativa y sustentable del recurso.

En este marco, la Universidad Metropolitana desarrolló un proyecto cuyo objetivo general fue el de “Empoderar a las comunidades para que cumplan su rol social dentro de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos”, para lo cual diseñó un taller de capacitación para enseñar a los ciudadanos sobre calidad de agua, de forma tal que entendieran a la misma como un factor que para [8] incide directamente en la salud de los ecosistemas y el bienestar humano y que de ella depende la biodiversidad, la calidad de los alimentos, las actividades económicas, entre otros. Por tanto, la calidad del agua es también un factor influyente en la determinación de la pobreza o riqueza de un país.

El taller de hora y media de duración consistió de dos etapas. Una primera de concienciación e información acerca de la disponibilidad del recurso, sus usos, formas de alteración y responsabilidad ciudadana. En la segunda etapa, se le enseñó a los ciudadanos a detectar calidad de agua haciendo uso de una herramienta cualitativa, mediante el cual los ciudadanos pueden detectar alteraciones en la calidad del agua tales como sabor, olor, color, pH, turbidez y dureza, mediante la implementación de técnicas sencillas y herramientas que pueden conseguir en su hogar; y hacer un monitoreo de estos parámetros a través de anotaciones en un cuadernillo denominado “Kit de monitoreo ciudadano de Calidad de Agua”, para poder así realizar una denuncia certera ante las autoridades competentes.

De esta forma, son los propios ciudadanos entrenados, los que realizan contraloría social sobre el recurso, y con los resultados obtenidos, ellos tienen el compromiso de reportar los datos a la Universidad Metropolitana, lo que ha permitido que la institución mapee la realidad de la calidad del agua del país, herramienta que además está disponible de forma online, para promover en la opinión pública y actores involucrados en la toma de decisiones, la búsqueda de soluciones a esta problemática.

Es importante mencionar, que la utilización del “Kit de monitoreo ciudadano de Calidad de Agua”, no sustituye en ningún momento las evaluaciones técnicas establecidas en el Decreto 883, referido a la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos; u otras normas conexas, sin embargo, aporta un método sencillo de evaluación cualitativa que puede ser aplicado con fines didácticos por la ciudadanía en general, ya que lo que se busca no es que las personas hagan el trabajo que corresponde a los actores responsables, sino que estos ciudadanos, según lo que establece la Ley Orgánica de Contraloría Social en su artículo 2, conozcan e internalicen el principio constitucional de la corresponsabilidad, siendo

esta una función compartida entre el Poder Público y los ciudadanos.

Tomando en cuenta lo anterior, el Kit permite evaluar de forma preliminar parámetros cualitativos, mediante técnicas sencillas, que posteriormente y como se explica en los párrafos subsiguientes servirán de guía para que a través del Laboratorio de Calidad Ambiental de la Universidad Metropolitana, los técnicos especialistas en calidad de agua, puedan proceder a realizar un estudio más exhaustivo siguiendo los procedimientos establecidos en las normas correspondientes, y de esta forma apoyar a las comunidades en las denuncias antes los organismos competentes.

El valor agregado que tienen los talleres es que son dictados por los estudiantes de servicio comunitario de la universidad. Esto porque luego de varios dictados del taller a modo de ensayo y error, era fácil apreciar la mayor afinidad que existe entre los estudiantes y la comunidad que entre los técnicos y profesores y las personas. Adicionalmente, a mayor cantidad de estudiantes, mayor cantidad de comunidades se pueden abordar, incluso de forma simultánea.

Es así, como se abordaron principalmente las comunidades del área metropolitana de Caracas (Baruta, Sucre y Libertador), y dicho abordaje fue a todos los niveles, es decir, el taller se dictó, a niños en edad escolar, jóvenes, adultos y adultos mayores, siendo un público importante las mujeres que desempeñan labores del hogar y conserjería. Vale destacar, que previo al público en general, se hizo una presentación del taller y de los materiales a personal de INPARQUES, Ministerio de Ecosocialismo, y distintas empresas hidrológicas, como Hidrobolívar, Hidrolara e Hidrocapital, de forma tal de obtener el aval de los actores públicos involucrados en la gestión del recurso. Este aval se coloca en los libros del Kit de monitoreo ciudadano.

Debido, a la alta demanda del taller y a la solicitud por parte de otros estados para obtener la formación sobre calidad de agua; se tomó la decisión de capacitar a estudiantes universitarios de otras casas de estudio tanto del área metropolitana de Caracas, como del interior del país, para que fuesen replicadores de los talleres en sus distintas localidades. Para ello, se hizo una alianza con las universidades, a través de los distintas direcciones de servicio comunitario, y se capacitó a los estudiantes a través de un curso online, haciendo uso de la plataforma Edmodo.

Ahora, ¿qué sucede cuando los ciudadanos comienzan a hacer el monitoreo y a reportar los datos a la Universidad Metropolitana? – Más allá de que la universidad pueda ir mapeando la información, le da las herramientas a los ciudadanos para que puedan hacer una denuncia confiable acerca de la calidad del recurso ante los organismos competentes, ya que muchas veces

las empresas hidrológicas suelen aludir que las denuncias no son atendidas por incongruencias en la información que dan los ciudadanos. De hecho, como resultado de la presentación previa a los actores públicos involucrados en la gestión del agua, se obtuvieron recomendaciones para hacer más asertiva la herramienta a entregar a las comunidades, así como determinados ajustes en la presentación de los talleres, a fin de que los ciudadanos pudiesen tener un mejor contacto con dichos entes públicos.

Adicionalmente, cuando los ciudadanos reportan alteraciones en la calidad del agua, de forma persistente, y si no disponen de los recursos, la universidad los apoya con la realización de los estudios de calidad de agua de forma gratuita y acompaña a la comunidad a realizar la denuncia correspondiente, siempre y cuando se determine que las causas del problema no son motivadas a un mal manejo ciudadano, como por ejemplo, la falta de limpieza de los tanques, que es muy común.

Los análisis que realiza la Universidad Metropolitana, se efectúan con la ayuda de técnicos especializados en calidad de agua, siguiendo para el caso de la toma de muestra las Normas COVENIN 2614-94, referida a Agua Potable, Toma de Muestra y la COVENIN 2709-2002, sobre Aguas Naturales, Industriales y Residuales; Guía para las Técnicas de Muestreo. De igual forma, para la determinación bacteriológica, se sigue el método COVENIN 1104-1196, referido al número más probable de Coliformes Fecales y de Escherichia Coli, así como el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, método 9221, relacionado a las técnicas de fermentación de múltiples tubos para miembros del grupo coliforme.

Adicionalmente, se realizan entre otras pruebas, la determinación de cloro residual según la norma COVENIN 2685-90; la determinación del pH mediante el método 4500-H+ B del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. La conductividad, bajo el método 2510 y el oxígeno disuelto bajo el método 4500-O G, ambos del mismo manual.

De esta forma, adicional a los indicadores de calidad de agua establecidos en la norma, el proyecto ha generado otros indicadores producto del monitoreo ciudadano, tales como: (1) número de denuncias reportadas, (3) zona de ubicación de la denuncia, (3) período de seguimiento, (4) número de denuncias atendidas por el ente correspondiente, y (5) fallas solucionadas; y en el caso de que la falla no se pueda o no haya sido solucionada, también se registra la causa. Adicionalmente se hace un seguimiento a la frecuencia con la cual los ciudadanos reciben el servicio de agua, ya que este indicador puede influir en la calidad del recurso.

De esta forma, la información que se tiene disponible acerca de la calidad del agua del país, mediante el monitoreo ciudadano previamente capacitado para ello, puede contribuir a la implementación de respuestas estructurales.

V. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos del proyecto, han sido muy satisfactorios, puesto que han permitido alcanzar el objetivo principal planteado por la universidad que fue empoderar a los ciudadanos para que entendiera su rol de contraloría y su deber de protección, dentro de la gestión de los recursos hídricos. Es así como se ha logrado en seis (6) años:

- Capacitar a 1725 personas pertenecientes a comunidades de 12 estados del país.
- Capacitar a 380 estudiantes universitarios de 18 universidades del país, formados como replicadores de los talleres.
- Monitorear 565 casos de alteraciones de calidad del agua, de los cuales 226 han realizado la denuncia correspondiente de forma certera ante el organismo competente, y 96 se han resuelto de forma satisfactoria.
- 339 casos atendidos directamente por la Universidad Metropolitana, sin necesidad de que hayan llegado a los organismos competentes, por tratarse de problemas asociados a limpieza de tanques, dureza del agua y tuberías internas a las residencias oxidadas, mayormente.
- Publicar un mapa interactivo [9], como herramienta para promover en la opinión pública y actores de la gestión de los recursos hídricos la búsqueda de soluciones a la problemática presentada.
- Sentar en una misma mesa a todos los actores asociados a la gestión integral del recurso hídrico, tales como el Ministerio de Ecosocialismo, representantes de las distintas hidrológicas del país, empresa privada, alcaldías, representantes comunitarios e INPARQUES, con miras a lograr acuerdos y entendimientos en relación al uso y conservación del agua.
- Revisar acciones conjuntas con los entes oficiales responsables de la toma de decisiones para llevar la formación mediante el dictado de los talleres a otros estados del país que aún no se han visitado y que presentan igualmente problemas de calidad.
- Diseñar y estandarizar una metodología de purificación de agua, en los laboratorios de calidad ambiental de la Universidad Metropolitana, mediante la utilización de

semillas de moringa, para posteriormente llevar los resultados a un lenguaje comunitario y así impartir esta nueva herramienta a las personas con problemas de calidad de agua, que si bien no es una solución al problema, constituye una forma de mitigación del mismo.

En relación a los resultados, se puede afirmar, que el último es uno de los más valiosos, porque la Universidad Metropolitana, no solo se quedó en la detección de la necesidad de las comunidades de conocer acerca de la calidad del agua, ya que aún seguía existiendo el problema de calidad, sobre todo cuando los organismos competentes no pueden brindar soluciones, debido a múltiples factores, que no son tema de esta investigación. Por ello, al estandarizar esta nueva metodología de purificación del agua contaminada con semillas de moringa, puede brindar un paliativo a las comunidades.

Las semillas de moringa, representan una solución con un menor riesgo a la salud, además tiene propiedades bactericidas y de coagulación natural que permite reducir el nivel de turbidez y bacterias en el agua, generando así un menor impacto ambiental con una eficiencia similar a los químicos, además de ser más económica [5]. Sin embargo, al momento de usar la semilla, es bueno acotar que se está trabajando con una materia orgánica, por ello al usarla para el tratamiento siempre se imparten ciertas recomendaciones tales como citan [5], referidas a que la solución de moringa debe prepararse cada vez que se vaya a realizar el proceso de "purificación", es decir, no se puede guardar ya que pasadas las horas comienza un proceso de descomposición. Adicionalmente una vez tratada el agua, la misma debe refrigerarse y/o utilizarse inmediatamente, es decir, no se puede conservar por más de 24 horas, según pruebas realizadas en el laboratorio, por los investigadores.

El taller de purificación de agua mediante el uso de semillas de moringa, es un complemento al taller de detección de calidad de agua, y tienen de igual forma, hora y media de duración, e incluye la demostración de la metodología. El mismo también es dictado por los estudiantes universitarios capacitados para ser replicadores.

Como parte de la implementación de esta metodología, se han logrado dictar alrededor de 20 talleres, de los cuales también se hace un monitoreo, y se han generado indicadores como: (1) número de comunidades capacitadas, (2) número de personas que usa las semillas, y (3) frecuencia de uso de las semillas.

Es importante expresar, que la purificación del agua haciendo uso de las semillas de moringa, luego de los

debidos análisis en el laboratorio de calidad ambiental, da como resultado un agua del tipo "A", que es solo destinada al uso doméstico e industrial, es decir, no puede ser ingerida, pero si utilizada para el baño, lavar los alimentos, fregar los platos, entre otras acciones [5]. Estos resultados han sido obtenidos, para estudios efectuados al agua de "chorro", o distribuida por el sistema de tuberías de la empresa hidrológica correspondiente, que ya vienen acondicionadas, es decir, vienen tratadas con cloro. Sin embargo, ya se están realizando tratamientos al agua cruda con una carga bacteriológica considerable, obteniéndose resultados dentro de la norma.

VI. CONCLUSIONES

Si ciertamente el problema del agua muchas veces es visto como una necesidad de atención únicamente por parte de las autoridades, existen otros actores involucrados en la gestión que deben entender cuál es su rol dentro de la misma, para ser más participativos y generar en conjunto soluciones consientes.

Corresponde, efectivamente a los organismos competentes, encargarse de las soluciones duras o estructurales, con el apoyo de actores como la empresa privada, por dar un ejemplo; pero es responsabilidad de los actores sociales, entre los cuales se incluye a la academia y a la comunidad, apoyar en la generación de soluciones blandas o institucionales, de la mano de organismos como el ministerio correspondiente.

Los ciudadanos tienen el deber de ejercer contraloría social sobre los recursos hídricos, pero para ello deben estar capacitados y adquirir las herramientas necesarias para poder actuar. De igual forma para exigir un uso sustentable del agua, ellos mismos deben actuar con sustentabilidad. Aquí es donde la academia tiene mucho que aportar, porque su rol ante la sociedad es el de formar, educar, sensibilizar e informar.

Es por ello, que los talleres de formación diseñados, y la entrega del Kit Ciudadano de Detección de Calidad de Agua, es un medio de ayuda a los ciudadanos y a las autoridades para monitorear la calidad de agua pero sin dejar de lado que en ningún momento sustituye los análisis especializados correspondientes que son los que finalmente pueden demostrar qué contaminantes tiene el agua y que de forma confiable pueden dar pie a soluciones estructurales.

El Kit, es una herramienta de participación ciudadana que logra que las personas se involucren en la gestión del recurso y se apoyen en los organismos e instituciones como la academia, quienes a través de

respuestas blandas como la capacitación y formación ciudadana, trabajan juntos para generar soluciones integrales a un problema complejo, que también requiere de respuestas duras o técnicas.

REFERENCIAS

- [1] Cap-Net. *La GIRH como herramienta para la adaptación a los cambios climáticos. Manual de Capacitación y Guía para los Moderadores*. Julio, 2009. <https://gestionsostenibledeagua.files.wordpress.com/2010/10/2009-la-girh-como-herramienta-para-la-adaptacion-3b3n-a-los-cambios-climaticos.pdf>
- [2] D. Pardo. *Por qué tanta agua en Venezuela llega "hedionda y amarillenta"*. BBC Mundo, Valencia. Febrero 2016. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/02/160202_venezuela_agua_crisis_dp
- [3] Global Water Partnership, *Manejo integrado de recursos hídricos*, Comité del consejo Técnico de GWP, ISBN: 91-631-0058-4, 2000
- [4] Global Water Partnership, *Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas*, Scriptoria, ISBN: 978-91-852321-78-0, 2009
- [5] M. Arteaga, D. Venezia, y A. Lugo. *Evaluación de la metodología de purificación de agua usando moringa oleifera*. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero químico. Universidad Metropolitana. Junio, 2017.
- [6] Organización Mundial de la Salud – OMS. *2100 personas carecen de agua potable en el hogar y más del doble no dispone de saneamiento seguro*. Centro de Prensa. Julio, 2017. <https://www.who.int/es/news-room/detail/12-07-2017-2-1-billion-people-lack-safe-drinking-water-at-home-more-than-twice-as-many-lack-safe-sanitation>
- [7] UN-Water. *Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos*, 2013. http://www.pa.undp.org/content/panama/es/home/library/environment/ent_energy/plna_seguridad_hidrica_agua_para_todos.html
- [8] UNESCO. *El agua en un mundo en constante cambio*. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP). 2009. http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/display-single-publication/news/water_in_a_changing_world/
- [9] Universidad Metropolitana. Proyecto de Calidad de Agua. 2019. <http://calidaddeagua.unimet.edu.ve/index.php>
- [10] Y. Frontado. *Especialista: La crisis del agua se soluciona con racionamiento*. Globovisión. Enero, 2016. <https://globovision.com/articulo/especialista-la-crisis-del-agua-se-soluciona-con-racionamiento>