

TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES COMO ALTERNATIVA SUSTENTABLE CONTRA EL DETERIORO AMBIENTAL EN EL MARCO DE LA EDUCACION AMBIENTAL

(Treatment and reuse of grey water as a sustainable alternative against environmental deterioration within the framework of environmental education)

Luis Moreno

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora UNELLEZ.
Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales VIPI, San Carlos, estado Cojedes, Venezuela

Recibido: 15-02-22

Aceptado: 13-03-22

RESUMEN

El agua es un recurso limitado e insustituible que solo funciona como recurso renovable si está bien gestionado, actualmente más de 1.700 millones de personas se surten de cuencas fluviales que superan su oferta natural, si consideramos que dos tercios de esta población podrían vivir con escasez de agua para 2025; una temprana advertencia plantearía un serio desafío para el desarrollo sostenible dirigido a la gestión de manera eficiente y equitativa del agua como recurso clave en el fortalecimiento y mantenimiento de los sistemas sociales, económicos y ambientales; surge entonces un compromiso global dirigido hacia la modificación de ciertos comportamientos y hábitos para cambiar la visión y la concienciación como consumidores a fines de reducir la demanda natural del recurso agua mediante un uso más eficiente y amigable con el medio ambiente, sin menoscabo del cumplimiento de las funciones sanitarias básicas en el quehacer diario, dentro del marco planteado por la Educación Ambiental.

Palabras Clave: Cuencas fluviales, desarrollo sostenible, Educación Ambiental

SUMMARY

Water is a limited and irreplaceable resource that only works as a renewable resource if it is well managed, currently more than 1.7 billion people are supplied from river basins that exceed their natural supply, if we consider that two thirds of this population could live with a shortage of water by 2025; an early warning would pose a serious challenge for sustainable development aimed at the efficient and equitable management of water as a key resource in the strengthening and maintenance of social, economic and environmental systems; A global commitment then arises directed towards modifying certain behaviors and habits to change the vision and awareness as consumers in order to reduce the natural demand of the water resource through a more efficient and environmentally friendly use, without undermining compliance with the basic sanitary functions in daily work, within the framework established by Environmental Education.

Keywords: River basins, sustainable development, Environmental Education

INTRODUCCIÓN

Es conocido que tres cuartas partes de la superficie terrestre están cubiertas por océanos, lagos, ríos, glaciales, siendo el 97% agua salada y solo un 3% es agua dulce, de la cual el 0.06% solo puede ser utilizada para consumo humano. El ser humano y la sociedad de consumo han implementado patrones basados en el ciclo de producir consumir y desechar, incluso con el uso de recursos naturales tal es el caso del agua, la cual después de su uso se desecha en forma residual sin ser tratada, generando un grado de contaminación a grandes escalas; esto y su escasez forma parte de los múltiples factores junto con el cambio climático para producir sequías e inundaciones en distintas partes del planeta, haciendo que la diversidad biológica y los ecosistemas se hagan más vulnerables y enfrenten menos posibilidades de supervivencia. Esto nos ha llevado como contrapartida a recapitular sobre nuestros propios errores y en la actualidad vernos en la necesidad de implementar sistemas para reducir la contaminación de los cuerpos de aguas y hacer más eficiente su uso, debido a su inminente escasez.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA EL AGUA COMO RECURSO NATURAL

La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el año 2003 Año Internacional del Agua Dulce en su resolución 55/196. La Resolución hizo un llamamiento a los gobiernos de los diferentes países, al sistema de las Naciones Unidas y a los diferentes actores para que sacasen el mayor partido de ese año contribuyendo a mejorar la toma de conciencia de la importancia de un uso sostenible, de la gestión y de la protección del agua dulce. La resolución hizo igualmente un llamamiento a los gobiernos, las organizaciones nacionales e internacionales y al sector privado para que éstos ofrecieran su contribución voluntaria y propongán su manera de respaldar este evento.

Aunque Venezuela cuenta con una de las mayores disponibilidades de agua dulce per cápita del mundo, esta no se traduce en seguridad hídrica, debido a la falta de inversión, carencia de respuestas tecnológicas para el alto mantenimiento y la escasa administración de los recursos financieros. Los impactos de la falta de seguridad hídrica van más allá del evidente deterioro del servicio de agua potable, generando importantes retrocesos en el sector agrícola y energético por la interdependencia del nexo “agua-energía-alimentos”.

Se requiere nuestro compromiso con la modificación de ciertos comportamientos y hábitos que generen menos agresión al ambiente y respeten el clima, comenzando con la gestión de los recursos para conseguir la sostenibilidad medioambiental. Es necesario cambiar la visión y concienciarnos como consumidores y responsables acerca de la importancia de prevenir y reducir la contaminación y el consumo responsable de los servicios.

En Venezuela no existe cultura en el uso y ahorro del agua debido a que el país cuenta con grandes reservorios de agua como la cuenca de río Orinoco y la cuenca del Amazonas, y un sistema de presas con una capacidad de 157.9 km³, sin embargo los principales reservorios de aguas están ubicados en la zona sur-este del país que conforma los estados Bolívar y Amazonas, y las ciudades con mayor población están ubicadas en la zona centro-norte-costera.

Castillo Jesús (2018), establece que a los conflictos causados por la limitación del recurso, la apropiación, la desigual distribución y la creciente demanda hacia las fuentes; se suman la degradación y la contaminación

ambiental de las cuencas. Si bien es cierto que existe un problema de déficit, la problemática del agua no se reduce a causas técnicas, a la escasez o al aumento natural de la demanda, sino a la exclusión que provocan la pobreza, la desigualdad y el inadecuado modelo de gestión y manejo del agua al amparo del Estado y orientado a intereses ajenos a los de las grandes mayorías; es decir, la problemática obedece más, a causas sociales y políticas, sin embargo si no tomamos acciones de concienciación, en un futuro no muy lejano esta falta de conciencia verá reflejados sus efectos a nivel ambiental.

El estado Cojedes es uno de los más afectados por el problema del agua, a pesar de contar con dos embalses como son Pao-Cachinche y Pao- la Balsa los cuales suman un aporte de 603.000.000 m³ según hidrológica del centro C.A (HIDROCENTRO) pero estos son usados para surtir a gran parte de los estados Carabobo y Aragua; y no satisfacen la demanda del estado debido a una errónea planificación de la distribución.

Mirabal, García y Álvarez Guerra Plasencia, (2021). En su artículo ratifican la presencia del Estado y su preocupación por vincular acciones de ciencia, tecnología e innovación dirigidos a la prevención y mitigación de impactos sociales y medioambientales; tal como

LA EDUCACION AMBIENTAL

Visto está entonces que desde el punto de vista legal el Estado no manifiesta desconocimiento y rechazo de las bases científicas de la conservación ambiental así como la exclusión de los sectores críticos a la acción gubernamental, debemos entonces a vigilar la aplicación de estas acciones de ciencia y tecnología que eviten la ineficacia y retroceso en materia de la obligación del Estado de garantizar a la ciudadanía su derecho a un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado.

lo plantea el modelo de desarrollo nacional vigente PLAN DE LA PATRIA 2019-2025, y el último objetivo nacional denominado GRAN OBJETIVO HISTÓRICO V, “Contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana”, considerando que históricamente Venezuela es pionera en el desarrollo de una institucionalidad consolidada, y generó un marco legal importante y promovió una cada vez mayor participación de la ciudadanía en temas ambientales; sin embargo en los últimos veinte años se ha producido una total reversión de estos avances; ocasionando la desaparición de la capacidad de las instituciones de gestión ambiental para desarrollar sus competencias legales.

En la actualidad se cuenta con un enorme crecimiento demográfico, con una población que requiere de una gran cantidad de agua potable para satisfacer sus necesidades básicas; en atención a esta consideración; Nuñez, Molinari, Paz y otros, (2.014) establecen en su estudio un análisis de riesgo sanitario en aguas a ser reutilizadas (grises), basados en el hecho que el agua disponible para el consumo mundial es poca, considerando como ya dijimos que solo un 3% es agua dulce, y de esta solo el 0.06% puede ser utilizada para consumo humano.

En términos generales se puede decir que la Educación Ambiental (EA), como herramienta preventiva se orienta hacia la formación de una población capaz de auto gestionar su entorno, así como también de desarrollar las capacidades y técnicas individuales y colectivas para establecer una nueva relación entre la humanidad y el medio ambiente. Consecuentemente, la práctica de ésta debe involucrar aspectos que trascienden el empirismo, lo cognitivo y lo informativo, relativos a la aplicación de estudios científicos

basados en la tecnología de punta.

Una forma de acercarse a la comprensión de los alcances de la EA, es a través de la revisión de sus objetivos, de manera esquemática:

-Conciencia: Promover y sensibilizar en los grupos sociales el desarrollo de una conciencia ambiental.

-Conocimiento: Promover la adquisición de conocimientos sobre el medio ambiente, sus problemas y la forma de diseñar soluciones.

RECICLAJE DE AGUAS GRISES

En atención al futuro sostenible de la población mundial relacionado con la disposición del recurso agua; muchos países del mundo, especialmente los más desarrollados, están proponiendo sistemas de tratamiento de aguas residuales específicamente las grises como alternativas de sustentabilidad, mediante la aplicación de sistemas de reciclaje con bajos niveles de contaminantes, mediante sistemas de filtración y digestión microbiana adecuada y proporcionar agua para usos secundarios en una edificación.

Una de las alternativas a criterio de muchos autores es implementar este sistema de reciclaje del agua usada en duchas, lavamanos, oficios y posiblemente la cocina; por tratarse de áreas que no presentan un alto grado de contaminantes y que con un proceso de cálculo y diseño adecuado pueda ser reutilizada en otros espacios sanitarios;

CONCEPCION METODOLOGICA

Apoyado en el tipo de investigación "Proyectiva", que se asocia a la elaboración de un modelo, plan, propuesta como solución a un problema detectado por el investigador. Este tipo de investigación tiene muchos detractores, sin embargo, basado en la propuesta de Mousalli-

Valores y Promover el desarrollo de valores que comprometan Actitudes la adquisición de actitudes positivas hacia el entorno y la sociedad.

-Destrezas: Promover la adquisición de aptitudes necesarias para prevenir y diseñar soluciones a los problemas ambientales.

-Participación: Incentivar la participación de la comunidad en todo el proceso de la gestión ambiental.

con esto se disminuiría el consumo de la demanda en miles de litros al año incluso hasta duplicar la oferta de agua potable, y contribuiría a la preservación de este recurso, con esto disminuiríamos la demanda contribuiríamos a la preservación de este recurso.

El caso práctico de técnicas de depuración ecológica en viviendas unifamiliares. Bermejo y Echarri 2013; en su trabajo investigativo referido al Estudio y comparativa de tipologías edificatorias; describen las ventajas de reutilizar las aguas residuales así como también definen la tipología de las edificaciones y las alternativas sustentables que pueden ser implementadas en edificaciones unifamiliares, bifamiliares y multifamiliares para tener un mayor aprovechamiento de las aguas que puede alcanzar un ahorro entre el 30 y 35% respectivamente.

Kayat (2015) sobre Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa, quien indica que el diseño es un proceso de búsqueda y de descubrimiento de nueva información sobre las alternativas que están disponibles y acerca de las consecuencias que se seguirán; si se opta por esa alternativas.

Cuando se habla de diseños o proyectos, la concepción de proyectos, planes o diseños como resultados de investigaciones no tiene una base metodológica ni una definición conceptual propiamente, sin embargo, en atención a su utilidad y flexibilidad su uso en la investigación se ha extendido ampliamente, particularmente en nuestro país debemos indicar los aporte de la UPEL (2006) con su investigación de proyectos factibles y proyectos especiales, por otro lado para argumentar este tipo de investigación Hurtado (2008) hace referencia a la necesidad de una planificación inmersa en el diseño de planes y proyectos, reconoce que diseñar presupone una transformación de lo existente, “la investigación proyectiva trasciende el campo de cómo son las cosas, para entrar en cómo podrían ser o cómo deberían ser, en términos de necesidades, preferencias o decisiones de ciertos grupos

humanos”

En cuanto la generalización de los resultados, solo es posible cuando las unidades de análisis son seleccionadas al azar (Tamayo, 2004), esto ayuda al controlar el sesgo propio del muestreo intencional. La generalización en este enfoque está asociada a la función explicativa de la investigación, en tal sentido, se trata de definir las circunstancias en las cuales ocurre el fenómeno y las razones por las que ocurre, así, cuando se presente el fenómeno en esas condiciones ya se conozca su explicación; para tal fin, el investigador implementa el muestreo aleatorio y el control de variables como estrategias para alcanzar esta exigencia de la investigación cuantitativa igualmente, considerando la modalidad de campo.

CONSIDERACIONES FINALES.

Sabemos que es incorrecta la distribución de la cantidad de agua mínima requerida en el planeta para cubrir las necesidades de la población, por lo tanto su consumo también es incorrecto por ser excesivo en muchos países y escaso en otros, esto podría provocar una crisis social por la falta del recurso dentro de pocos años. Ante esta situación es necesario un cambio en las tendencias actuales de consumo según la denominada “nueva cultura del agua”, basada en el ahorro de agua, la optimización de su gestión, el respeto y sensibilización hacia este recurso, su reparto equitativo y su valoración como activo ecológico y social. Es necesario tomar acciones para garantizar un equilibrio ambiental y así lograr la salvaguarda de los recursos naturales, reducir la emisión de sustancias tóxicas industriales y contrarrestar los efectos de la degeneración de la salud provocada por beneficios económicos; es por ello que la depuración y reutilización del agua para uso doméstico se está convirtiendo en un

importante campo de investigación y de acción a nivel mundial como alternativa sustentable para el buen uso de este recurso y así hacer un aporte para evitar el deterioro ambiental.

Se considera la pretensión de generar una guía metodológica al alcance de los profesionales de la Ingeniería en el área de sustentabilidad ambiental y de recursos sanitarios, y a la comunidad ecologista en general; dotada con los recursos técnicos instruccionales necesarios para garantizar un proceso de cálculo analítico que demuestre la factibilidad, incidencias y efectos relacionados con el fenómeno en estudio que consiste en el proceso de tratamiento y reutilización del agua de desecho en edificaciones, enfocado en la sustentabilidad del recurso hídrico, como aporte al área científica sanitaria en nuestro país y de esta manera colaborar con la solución de los problemas de suministro del vital líquido.

Sin embargo se requiere del Estado una participación seria y activa a los efectos de reglamentar, inspeccionar y seguir los beneficios y evitar riesgos asociados a la reutilización de

aguas residuales, para que sean incorporadas a las próximas normativas sanitarias relacionadas con las tipologías edificatorias sustentables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Bermejo, D. y Echarri. (2013). Trabajo especial de grado llamado. "reutilización de aguas residuales domésticas. Estudio y comparativa de tipologías edificatorias: El caso práctico de técnicas de depuración ecológica en viviendas unifamiliares." universidad de alicante, España.
- Castillo, Jesús (2018) En "En Venezuela, el modelo de gestión del servicio de agua potable limita el desarrollo". (paper)
- Congreso Agua y Educación Ambiental: Nuevas Propuestas para la acción, Alicante 26, 27, 28 y 29 de noviembre de 2003.
- Hurtado de Barrera, J. (2008)b. El Proyecto de Investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación. Sypal-Quirón. Caracas.
- Mirabal Pérez, Y., García Lorenzo, D., & Álvarez Guerra Plasencia, M. (2021). La Dimensión Ambiental de la política científica en la Universidad de Cienfuegos (2016-2020). *Revista Universidad y Sociedad*, 13(S2), 530-537.
- Mousalli-Kayat, G. (2015). *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. Mérida. bajo licencia de Creative Commons Internacional.
- Núñez L, Molinari C, Paz M. y otros (2014), *Análisis de riesgo sanitario en aguas grises de la provincia de Buenos Aires, Argentina*. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Otterpohl, R. Grottker, M. Lange, M (1999) *Agua Sustentable y manejo del gasto en áreas urbanas*, *Water Science and Technology*, Volume 35, Issue 9, 1997, Pages 121-133.
- Santa Cruz, J. (2008) En "Encuentro Internacional de profesores de Proyecto Fin de Carrera" (Universidad Politécnica de Valencia, abril 2008). (paper).
- Tamayo y Tamayo, M. (2004). *Proceso de la Investigación Científica*. Editorial Noriega Editores. Cuarta Edición. México.
- Venezuela, (2019). Proyecto Nacional Simón Bolívar, Tercer Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2019-2025, *Gaceta Oficial: Caracas*, lunes 8 de abril de 2019 N° 6.446 Extraordinario.
- Venezuela 2006. *Ley Orgánica del Ambiente*. *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela* No 5.833 [Extraordinario],. Caracas, diciembre 22
- Venezuela 1999. *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela* N° 36.860. Caracas