

## **GESTIÓN AMBIENTAL: UNA MIRADA SISTÉMICA EN LA CUENCA DEL RÍO SANTO DOMINGO, BARINAS, VENEZUELA**

Recibido: 15/06/2018

Aceptado: 05/10/2018

María Zambrano\*

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”  
UNELLEZ. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social VPDS- Barinas  
Venezuela

### **RESUMEN**

Los desastres naturales atribuibles al cambio climático, la degradación acelerada de los recursos naturales y el ambiente, así como las alteraciones del ciclo hidrológico, con los consiguientes problemas de calidad, cantidad y disponibilidad de agua, caracterizan la mayoría de las cuencas hidrográficas en zonas tropicales. El presente ensayo, tiene como propósito, analizar la Gestión Ambiental en la Sección Media de la Cuenca del Río Santo Domingo, y la forma de obtener un aprovechamiento sustentable del recurso natural agua, desde la dimensión ambiental (ecológico, económico y social), con ciertas características esenciales, que lleven a la sociedad a alcanzar metas que tiendan a la gestión integrada de la cuenca del río Santo Domingo, es decir, posibilitando el crecimiento económico, la sustentabilidad ambiental y la equidad social; buscando al mismo tiempo una real participación de la población de la cuenca media en todas las tareas que se emprendan para el logro de su aprovechamiento sustentable.

**Palabras claves:** Recursos naturales, ambiente, gestión ambiental, cuenca, río Santo Domingo, aprovechamiento sustentable.

### **ENVIRONMENTAL MANAGEMENT: A SYSTEMIC LOOK AT THE BASIN OF THE RIVER SANTO DOMINGO, BARINAS, VENEZUELA**

#### **ABSTRACT**

Natural disasters attributable to climate change, accelerated degradation of natural resources and the environment, as well as alterations in the hydrological cycle, with consequent problems of water quality, quantity and availability, characterize most of the watersheds in tropical areas. The purpose of this essay is to analyze the Environmental Management in the Middle Section of the Santo Domingo River Basin, and how to obtain a sustainable use of natural water resources, from the environmental dimension (ecological, economic and social), with certain essential characteristics, leading society to achieve goals that tend to the integrated management of the Santo Domingo river basin, that is, enabling economic growth, environmental sustainability and social equity; at the same time seeking a real participation of the population of the middle basin in all the tasks that are undertaken to achieve their sustainable use.

**Keywords:** Natural resources, environment, environmental management, basin, Santo Domingo river, sustainable development.

#### **INTRODUCCIÓN**

En el mundo moderno, casi todos los países vienen reconociendo a las grandes cuencas

hidrográficas como los territorios más apropiados para conducir los procesos de manejo, aprovechamiento, planeación y administración del agua y, en su sentido más amplio y general, como los territorios idóneos para llevar a cabo la gestión integral de los recursos hídricos.

Las cuencas hidrográficas, por ser la unidad física en la cual tienen lugar todos los procesos naturales, son asimismo la unidad natural y lógica para el desarrollo agrícola, ambiental y socioeconómico. Con el crecimiento demográfico y el aumento de las necesidades de urbanización, industrialización y producción de alimentos, los efectos de la actividad antropógena ya no se limitan solo a zonas pequeñas ni a una comunidad en particular, deben examinarse en el contexto más amplio en el que ocurren. En este contexto, los recursos físicos y biológicos de las cuencas hidrográficas proporcionan bienes y servicios a las poblaciones humanas, incluida la protección de las fuentes hídricas.

Los recursos hídricos, incluyen el agua en todas las etapas del ciclo hidrológico, conjuntamente con toda la biodiversidad que esta representa, como la flora, fauna, suelo. La interdependencia de estos elementos, así como el ciclo hidrológico que estos generan, tal como la evaporación, la transpiración, la humedad del suelo, el agua superficial y freática, el agua costera y marítima, dentro de una perspectiva integral, sustentada por las unidades hidrológicas básicas, las cuencas y los acuíferos, definen el potencial hídrico de una región.

En este sentido, el crecimiento de la población y el desarrollo económico, se constituyen en factores de presión sobre los recursos naturales y el ambiente. Igualmente, la expansión de las actividades agropecuarias, la deforestación, la industrialización y el desarrollo urbano son, entre otras, las acciones que generan los impactos ambientales más significativos sobre la oferta ambiental, cuando estas no se desarrollan de una manera acorde con la capacidad de carga de los ecosistemas.

Según, Andrade y Navarrete, 2004, las funciones de los ecosistemas de agua dulce suministran la base para la seguridad social, la cual puede determinarse como el nivel al cual la población es capaz de satisfacer sus necesidades básicas: agua, alimento, abrigo y salud, de manera segura y sin riesgo ambiental. De esta forma la prevención y la mediación de conflictos relacionados con la gestión del agua, constituyen un elemento clave de seguridad social. En consecuencia, uno de los mayores retos ambientales de América Latina y el Caribe es la gestión integral del recurso hídrico, de tal forma que se logre un balance entre las

prioridades de crecimiento económico, disminución de la pobreza y conservación del recurso.

De acuerdo a lo anterior, Venezuela se constituye como una potencia en recursos hídricos, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2016); Venezuela es el décimo primer país en el mundo en reservas de agua dulce; produce 1325 Km<sup>3</sup>/Año. (Sistema de Información Global en Agua y Agricultura de la FAO, 2016). Sin embargo, presenta problemas en el servicio de agua a la población, desde esta perspectiva se debe reflexionar sobre los modelos de desarrollo que se han venido realizando en el país.

La ciudad de Barinas del Municipio Barinas tiene sus orígenes vinculados al río Santo Domingo, y se ha consolidado bajo un proceso de urbanización acelerado, difuso y continuo, que se extiende desde su Casco Histórico, en la Parroquia Barinas, hacia Alto Barinas en la Parroquia de Alto Barinas, hacia Quebrada Seca en la Parroquia Rómulo Betancourt y hacia el sector Las Carolinas – Punta Gorda en las parroquias Corazón de Jesús y Ramón Ignacio Méndez, promoviendo la difusión, de los procesos de cambio a todo el territorio. (Plan de Desarrollo Urbano Local de Barinas 2015-2030 [PDUL], 2016).

Actualmente el río Santo Domingo presenta una merma de su caudal y constituye una latente situación de deterioro ambiental debido a la presencia de diversos fenómenos tales como: deforestaciones, talas, quemas e incendios forestales en sus bosques de galería; ocupación humana a las márgenes de su lecho; inadecuados saques de materiales de construcción (arena, granzón); así como también contaminación derivada de las descargas directas e indirectas de aguas servidas domesticas e industriales, así como por los productos utilizados en la agricultura como los plaguicidas, los herbicidas y fertilizantes, además de los residuos de la cría y beneficio de animales de las plantas agroindustriales, en sus áreas de adyacencia, que son vertidos sin ningún tratamiento y control al río Santo Domingo.

Con respecto a los problemas del río Santo Domingo antes descritos, es importante precisar que los mismos son consecuencia de la falta de conciencia social y compromiso ambiental con la cual, la población barinesa y los entes gubernamentales han aprovechado las potencialidades ambientales del mencionado río. Además, se deduce que esta problemática obedece a las deficiencias políticas, institucionales, legales, socioeducativas para la gestión integral del agua en la cuenca media del río Santo Domingo como parte del

desarrollo local barinés.

De allí nos preguntamos ¿Qué políticas y estrategias de la gestión ambiental se deben implementar para aprovechamiento sustentable del recurso agua? Todo ello en virtud, de que, desde hace aproximadamente tres décadas el caudal en los ríos del estado Barinas han ido disminuyendo, situación preocupante con respecto al vital líquido, y considerando que esta reducción en el caudal de los ríos, afecta también al río Santo Domingo, principal surtidor de agua potable a la población barinésa.

### **Bases Teórico- Conceptuales: La Teoría General de Sistemas (TGS).**

La Teoría General de Sistemas (TGS), es una corriente iniciada por Von Bertalanffy y continuada por Boulding; el esfuerzo central de este movimiento es llegar a la integración de las ciencias. Por ello, la TGS refuerza la visión de que es necesario dirigir nuestra atención a la interacción de diversos elementos de las organizaciones como sistemas para comprenderlos y que estos no pueden ser entendidos completamente si se analizan sus elementos en forma individual (Belausteguigoitia, 2004, cp. Reyes, 2014).

Entre los supuestos básicos de la teoría general de sistemas se tienen: Existe una nítida tendencia hacia la integración en las diversas ciencias naturales y sociales. Esta integración parece orientarse hacia una teoría de los sistemas. Dicha teoría de los sistemas puede ser una manera más amplia de estudiar los campos no físicos del conocimiento científico, en especial las ciencias sociales. Esa teoría de sistemas, al desarrollar principios unificadores que atraviesan verticalmente los universos particulares de las diversas ciencias involucradas, nos aproximan al objeto de la unidad de la ciencia. Esto puede llevarnos a una integración en la administración científica.

La teoría general de los sistemas afirma que las propiedades de los sistemas no pueden describirse significativamente en términos de sus elementos separados. La comprensión de los sistemas solo ocurre cuando se estudian globalmente, involucrando todas las interdependencias de sus partes. Según Bertalanffy, sistema es un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas. De ahí se deducen dos conceptos: propósito (u objetivo) y globalismo (o totalidad).

Propósito u objetivo: todo sistema tiene uno o algunos propósitos. Los elementos (u objetos), como también las relaciones, definen una distribución que trata siempre de alcanzar un objetivo. Globalismo o totalidad: un cambio en una de las unidades del sistema, con

probabilidad producirá cambios en las otras. El efecto total se presenta como un ajuste a todo el sistema. Hay una relación de causa/efecto.

En consecuencia, para Martínez (2015) resultó imprescindible la adopción de un paradigma sistémico para poder comprender la naturaleza de todas nuestras realidades, a través de una nueva visión de la realidad, un nuevo "paradigma", es decir, una transformación fundamental de nuestro modo de pensar, de nuestro modo de percibir y de nuestro modo de valorar, es decir, estudiar su complejidad por medio de la inter- y transdisciplinariedad.

En un aspecto puntual, el enfoque sistémico pone en primer plano el estudio de las interacciones entre las partes y entre éstas y su entorno, de este modo, la importancia de las interacciones bajo el enfoque sistémico hace necesario la distinción entre las variables de entrada, aquellas generadas por el entorno y las variables de salida generadas por el propio sistema (Azocar, 2015).

Por ello la importancia de analizar la gestión ambiental en la sección media de la cuenca del río Santo Domingo, con un enfoque sistémico, estudiando su complejidad por medio de la inter- y transdisciplinariedad; procedente de la integración de conocimientos, saberes y actividades en cuanto al manejo ambiental dentro del macro de las cuencas hidrográficas, poniendo énfasis en la dimensión espacial de gestión ambiental; su viabilidad dentro de programas y planes de desarrollo integrado dentro de la unidad naturales-sistémicas como cuencas hidrográficas, específicamente la cuenca del Río Santo Domingo, en Barinas, Venezuela.

Finalmente, el enfoque sistémico como lo aporta (Morín 1999) y el abordaje de la complejidad establecen el instrumento esencial, para el análisis de cuencas hidrográficas, dada su multidimensionalidad, por ello, es importante considerar la racionalidad ambiental de (Leff 2006) y la importancia del diálogo de saberes científico, popular, institucional, jurídico, social técnico y ecológico que exige el manejo de cuencas hidrográficas. Esto permitirá que cada especialidad, capte los aspectos significativos, aportando sus conocimientos para el control de la realidad del sistema de cuencas hidrográficas.

### **Lineamientos Políticos y Programáticos**

Dada la importancia del recurso natural agua, la agenda para la sostenibilidad (2015-2030), plantea en su objetivo 6, garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos, sin embargo, existe todavía un largo camino por andar en esta

materia. Sin embargo, los desafíos de gestión del agua es la consideración compleja de su naturaleza, la cual debe permear transversalmente todos los aspectos de la sostenibilidad ambiental. No obstante, considerando el crecimiento económico y demográfico, la influencia del cambio climático, las actividades agropecuarias, industriales, los gobiernos, sector privado y la sociedad han reconocido la necesidad de accesos integrados a la gestión del agua.

Además (GEO-6) Evaluación Regional para América Latina y el Caribe, desarrollado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, (PNUMA), identifica los principales cambios ambientales que han sido observados en la región desde GEO-5 (2012) y GEO LAC 3 (2010); considerando prioridades para la acción dentro del marco de los 17 objetivos para la sostenibilidad de la Agenda 2030, los cuales involucran las tres dimensiones del desarrollo sustentable: económica, social y ecológica. Por ello, GEO-6 señala que los gobiernos de la región son los abogados, quienes tienen la obligación de proteger los recursos naturales, así como también desarrollar políticas públicas para la protección del agua en el marco de la agenda de sostenibilidad, de las Naciones Unidas.

En este orden de ideas el marco legal venezolano bajo la supremacía de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, (CRBV, 2002) como política ambiental, establece en su artículo 122, el derecho deber de proteger el ambiente para garantizar una vida sana, segura y en un balance ecológico.

Al respecto, la Ley de Aguas (2007) señala las disposiciones que rigen la gestión integral de las aguas, a fin de garantizar la protección de este recurso natural, su aprovechamiento sustentable mediante su uso racional y su recuperación, así como también el control y manejo de los cuerpos de agua. Esta normativa legal se encuadra de manera taxativa en el presente estudio, por cuanto se circunscribe en la gestión integral del agua, en la sección media de la cuenca del río Santo Domingo.

Asimismo, la Ley Plan de la Patria 2013-2019, en su quinto objetivo histórico plantea preservar la vida en el planeta y la salvación de la especie humana, y dentro de este gran objetivo, se destaca el Objetivo Nacional: “Proteger y defender la soberanía permanente del Estado sobre los recursos naturales para el beneficio supremo de nuestro Pueblo, que será su principal garante”, el cual se desarrollara promoviendo acciones en el ámbito nacional e internacional para la protección y conservación de áreas estratégicas, entre otras: fuentes y reservorios de agua (superficial y subterránea), gestión integrada de cuencas hidrográficas,

biodiversidad, gestión sostenible de mares, océanos y bosques.

También, el Plan Nacional del Ambiente 2012 – 2030, establece entre sus estrategias: Lograr el manejo integral y sustentable de las cuencas hidrográficas e hidrogeológicas, para garantizar la producción de agua. Finalmente, se tienen las Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable, la cual establece las disposiciones necesarias para los valores máximos de aquellos componentes o características del agua que representan un riesgo para la salud de la comunidad, o inconvenientes para la preservación de los sistemas de almacenamiento y distribución del líquido, así como la regulación que asegure su cumplimiento.

### **Desarrollo Sustentable**

La palabra desarrollo tiene un significado pero múltiples acepciones. Para una definición general, diremos que desarrollo es un proceso de evolución. En su acepción particular, entendemos como desarrollo al proceso de cambio global que asocia el crecimiento con el progreso técnico, tecnológico, económico y social, acompañado con un aumento general del bienestar y calidad de vida de la población.

La concepción de desarrollo sustentable, permite una mejora en las condiciones de vida presente, sin poner en peligro los recursos de las generaciones futuras. Es decir, una utilización adecuada de los recursos que se tienen, satisfaciendo las necesidades de la población, pero sin exprimir al extremo los bienes naturales.

En consecuencia, el desarrollo debe basarse en el incremento y eficiencia de la productividad y no en uso insustentable de los recursos naturales. Para ello debe existir la consideración y conocimiento de las leyes del funcionamiento ecológico para la conservación de los recursos naturales. Es decir, evitar el despilfarro y agote de estos recursos, con un uso y manejo responsable de ellos para contar con éstos en el largo plazo. El desarrollo ha de desligarse de la economía tal y como la entendemos actualmente. El desarrollo (humano, ambiental, social) no es ajeno al modelo económico, pero el modelo económico actual es incompatible con un desarrollo que realmente beneficie a las personas y al ambiente.

Los retos para las naciones tienen que estar pensados en el planteamiento de nuevas modalidades de crecimiento y desarrollo, basados en procesos amplios de transferencia de poder y multiplicación de los nuevos actores sociales, que influyan en la concepción y formulación de las políticas públicas, delimiten las nuevas relaciones entre los ámbitos públicos y privados, en los diversos procesos de conformación e instrumentación de

proyectos de desarrollo nacional, regional y local. Una relación amigable con la naturaleza con miras a la prevención de efectos indeseables derivables de la actuación del hombre en cuanto al manejo del ambiente y la conservación de los recursos, específicamente los que se encuentran en las cuencas hidrográficas.

El concepto de desarrollo sustentable se debe internalizar con contenido acorde a la realidad del país, dándole un sentido práctico y solidario, orientado a compatibilizar el desarrollo económico con la equidad social y la sustentabilidad ambiental.

### **La Gestión Ambiental en Cuencas Hídricas**

La Gestión Ambiental surge como un instrumento que, desde todos sus ámbitos, hace posible orientar el progreso integral manteniendo, e incluso recuperando, en calidad y cantidad los recursos naturales con que se cuenta y que debe “devolverse” a las generaciones futuras en condiciones que les permitan una calidad de vida apropiada.

Sin duda, para poder aplicar políticas ambientales eficaces es necesario reconocer los efectos de los procesos económicos actuales sobre la dinámica de los ecosistemas, evaluando las condiciones ideológicas, políticas, institucionales y tecnológicas que determinan la conservación y regeneración de los recursos de una región, así como el grado y la formas de participación comunitaria en la gestión social de las actividades productivas, (Leff, 1996).

Este proceso, lleva a estudiar los alcances en la terminología, conceptualización y metodología que deben emprender las diferentes disciplinas que participan en la explicación, diagnóstico y ejecución de un sistema integrado de gestión de cuencas hidrográficas para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que oriente una transformación productiva fundamentada en los principios de gestión ambiental del desarrollo y del manejo sustentable de los recursos.

Los aportes de la complejidad ambiental (Leff, 2002), son importantes al considerarlo como un enfoque sistémico y pensamiento holístico que permite un proceso ordenado y analítico del tema ambiental. La problemática ambiental aborda las cuencas hidrográficas, las aportaciones y contribuciones que deben hacerse para la gestión del agua y los recursos naturales. Por ello, deben ser consideradas parte importante, sino fundamental, de los programas de gestión integral a nivel de cuencas, dado que su ocurrencia, producto ya sea de la dinámica propia del medio o coadyuvada o provocada por intervenciones antrópicas, representa hoy en día un factor de alteración trascendental en la sostenibilidad de los procesos

de desarrollo.

### **Consideraciones Finales**

Asegurar condiciones de desarrollo para las futuras generaciones permitirá la generación de mercados y empleos haciendo uso eficiente de los recursos, que permita fortalecer la gobernanza ambiental en el contexto del marco institucional para el desarrollo sostenible a fin de promover la integración equilibrada de las dimensiones económica, social y ambiental del desarrollo, es decir, la sustentabilidad humaniza el crecimiento económico garantizando la suficiente producción de riqueza para una sociedad, la equidad social, que permita la distribución equilibrada y justa de esa riqueza, así como la preservación y conservación del ambiente, para asegurar condiciones de vida sintonizadas con la realidad ecológica.

Con respecto a la gestión del agua, se requiere de una participación social, entendida como un proceso de aprendizaje cuya meta es elevar la capacidad de la población para la gestión ambiental responsable y crítica, así como la autogestión del agua definida como la capacidad de las comunidades y organizaciones para la planificación, ejecución y control de programas de desarrollo sustentable.

Finalmente cierro mi reflexión final con la formación ambiental, esta se realiza en el marco de la participación ciudadana en los procesos de educación ambiental como mecanismo de intervención en la resolución de los problemas en el río Santo Domingo como un recurso ambiental integral para el desarrollo local de la ciudad de Barinas, esta no solo apunta a entender y prevenir aquellos fenómenos que afectan al ser humano y que tienen que ver con el ambiente, los sistemas ecológicos o la gestión del agua, sino que, para poder comprender lo que pasa en la actualidad, se debe hurgar en el pasado y encontrar las causas directas, indirectas y subyacente, además de aprender de los errores cometidos.

### **REFERENCIAS**

Alcaldía del municipio Barinas y Universidad de los Andes. (2016). *Plan de Desarrollo Urbano Local 2015 -2030 del Municipio Barinas. Barinas.*

Andrade, A. Navarrete, F. 2004 *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA - Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Red de Formación Ambiental.* México. Recuperado de: [www.pnuma.org](http://www.pnuma.org)

Azocar, R. (2015). *La teoría de sistemas en las organizaciones universitarias*. Recuperado de: <https://www.aporrea.org/actualidad/a214387.html>

Bertalanffy, V. y Ludwig (1976). *Teoría General de Sistemas*. Petrópolis, Vozes.

Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nro. 5453 del 24 de marzo de 2002. *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela* Caracas.

Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No 6.118 Extraordinario, 4 de diciembre de 2013. *Ley del Plan de la Patria. Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013-2019*.

GEO- 6. Global Environment Outlook. *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial* Recuperado de: [http://uneplive.unep.org/media/docs/assessments/GEO6\\_LA\\_C\\_Regional\\_Assessment\\_Rp\\_Final\\_HR.pdf](http://uneplive.unep.org/media/docs/assessments/GEO6_LA_C_Regional_Assessment_Rp_Final_HR.pdf)

Leff, E. 1996. *Ecología y Capital: Racionalidad Ambiental, Democracia Participativa y Desarrollo Sustentable*. Editorial: Siglo XXI I.S.B.N: 9682319188.

Leff, E. 2002. *Saber Ambiental. Sustentabilidad, Racionalidad, Complejidad, Poder*. [Libro en línea]. Recuperado de: <http://geoperspectivas.blogspot.com/2011/02/saber-ambiental-enrique-leff-libro.html>.

Martínez, M. (2015). *El Paradigma Sistémico, La Complejidad y la Transdisciplinariedad como Bases Epistémicas de la Investigación Cualitativa*. Recuperado de: <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/redhecs/rt/printerfriendly/1106/2432>

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (2011). *Plan Nacional del Ambiente 2012-2030*. Recuperado de [http://sigotGeoportalsb.gob.ve/pna/documentos/documento\\_pna.pdf](http://sigotGeoportalsb.gob.ve/pna/documentos/documento_pna.pdf)

Morín, E. 1999. *Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro*. UNESCO. París.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. *Sistema de Información Global Sobre el Agua*. AQUASTAT. (2016). Recuperado de: [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water\\_res/indexesp.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_res/indexesp.stm)

Reyes, O. (2014). *Administración Estratégica y Competitividad Agrícola*. Recuperado de: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2014/orl/teoria-general-sistemas.htm>

\*-Ingeniero Químico y PhD. Ambiente y Desarrollo. Profesora categoría Asociado de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” UNELLEZ. Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social VPDS- Barinas-Estado Barinas-Venezuela. Correo: [mzambrano@unellez.edu.ve](mailto:mzambrano@unellez.edu.ve) [mzbioquimica@gmail.com](mailto:mzbioquimica@gmail.com)