

Indicadores socio-ambientales en la identificación de un área prioritaria para el saneamiento del agua en la subcuenca río La Sabana

OLIVIER-SALOMÉ, Branly*†, VELASCO, Rocío

RODRÍGUEZ-HERRERA, América

LÓPEZ-

Unidad Académica de Ciencias Ambientales

Unidad en Ciencias del Desarrollo Regional - UAGro. Carretera Cayaco- Puerto Márquez Ejido Llano Largo parcela 56, 57 y 58), Campus Llano Largo, CP. 3990. Acapulco Gro. 01(747)4719310 Ext. 4457

Recibido Julio 16, 2014; Aceptado Enero 16, 2015

Resumen

Actualmente, en nuestro país se pretende transitar hacia una gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), la cual de acuerdo a La Ley de Aguas Nacionales en su artículo 3 se define como:

“Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales”. De acuerdo a lo anterior la GIRH, se encuentra relacionada con el desarrollo sustentable y este a su vez a categorías o escalas de calidad de vida; particularmente si consideramos que a través de una buena gestión se pueden dejar de dispersar esfuerzos y recursos a favor de una mejor administración del agua limpia y residual, contribuyendo de esta manera con el desarrollo humano, pues el acceso al agua para la vida es un derecho humano fundamental. Dado el carácter holístico de la GIRH; está, debe abordarse bajo un enfoque ecosistémico, en donde el agua sea vista como parte integral del ecosistema y como un bien social y económico cuya cantidad y calidad determinen la naturaleza de su utilización.

Los indicadores socio-ambientales constituyen una herramienta que permiten conocer la condición de estado y tendencia de estos sistemas complejos. En esta investigación se aborda el desarrollo de un sistema de indicadores socio-ambientales, para la identificación de un área prioritaria para el saneamiento del agua en la subcuenca del río La Sabana. Este sistema de indicadores puede ser utilizado como un instrumento para la planeación y la gestión del agua por el comité de la subcuenca del río La Sabana dentro del marco de la GIRH.

Saneamiento, Agua, Subcuenca Río La Sabana.

Abstract

Currently, in our country it is intended to move towards an integrated water resources management (IWRM), which according to the National Water Law Article 3 management is defined as:

"A process that promotes the coordinated management and development of water, land, resources relating thereto and the environment, in order to maximize the equitable social and economic welfare without compromising the sustainability of vital ecosystems". According to the above IWRM is related to sustainable development and this in turn to categories or scales of quality of life; particularly if we consider that through good management can help disperse efforts and resources for better management of clean and wastewater, thereby contributing to human development, as access to water for life is a right fundamental human. Given the holistic nature of IWRM; it is, must be addressed under an eco-systemic approach, where water is seen as an integral part of the ecosystem and as a social and economic good whose quantity and quality determine the nature of their use.

The socio-environmental indicators are tools that provide insight into the condition of status and trends of these complex systems. In this research the development of a system of socio-environmental indicators for identifying a priority area for the treatment of water in the basin of the river La Sabana is addressed. This system of indicators can be used as a tool for planning and water management by committee Sabana River subbasin within the framework of IWRM.

Sanitation, Water, River Watershed La Sabana.

Citación OLIVIER-SALOMÉ, Branly, RODRÍGUEZ-HERRERA, América, LÓPEZ-VELASCO, Rocío. Indicadores socio-ambientales en la identificación de un área prioritaria para el saneamiento del agua en la subcuenca río La Sabana. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2014 – Abril 2015, 1-2:435-438

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: branlyos@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Actualmente, en nuestro país se pretende transitar hacia una gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), la cual de acuerdo a La Ley de Aguas Nacionales en su artículo 3 se define como:

“Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales”.

De acuerdo a lo anterior la GIRH, se encuentra relacionada con el desarrollo sustentable y este a su vez a categorías o escalas de calidad de vida; particularmente si consideramos que a través de una buena gestión se pueden dejar de dispersar esfuerzos y recursos a favor de una mejor administración del agua limpia y residual, contribuyendo de esta manera con el desarrollo humano, pues el acceso al agua para la vida es un derecho humano fundamental.

Dado el carácter holístico de la GIRH; está, debe abordarse bajo un enfoque ecosistémico, en donde el agua sea vista como parte integral del ecosistema y como un bien social y económico cuya cantidad y calidad determinen la naturaleza de su utilización. En este sentido en su aprovechamiento y uso tienen prioridad la satisfacción de las necesidades básicas y la protección de los ecosistemas que conforman las cuencas hidrográficas; todo esto enmarcado dentro de un contexto económico adecuado.

En la subcuenca del río La Sabana este aspecto, toma particular importancia en áreas rurales y suburbanas en donde la marginación y pobreza, dificulta y hace mucho más complejo el manejo integral de los recursos hídricos.

Las dinámicas de ocupación del territorio, las formas de apropiación de los recursos naturales, la contaminación del agua y su asociación con la salud pública, es un ejemplo de lo anteriormente mencionado.

Los indicadores socio-ambientales constituyen una herramienta que permiten conocer la condición de estado y tendencia de estos sistemas complejos. En esta investigación se aborda el desarrollo de un sistema de indicadores socio-ambientales, para la identificación de un área prioritaria para el saneamiento del agua en la subcuenca del río La Sabana. Este sistema de indicadores puede ser utilizado como un instrumento para la planeación y la gestión del agua por el comité de la subcuenca del río La Sabana dentro del marco de la GIRH.

Objetivo

Estudiar las condiciones socio-ambientales a nivel de estructuración de microcuencas del río La Sabana para la identificación de un área crítica de contaminación por aguas residuales domésticas, y sentar las bases de una propuesta de intervención para el saneamiento del agua.

Metodología

Área de estudio

La SCRLS se localiza en la parte sur del estado de Guerrero, en el municipio de Acapulco en la Región Hidrológica 19. Está delimitada por las coordenadas 16° 46' 48" y 17° 10' 40" N, y entre 99° 39' 00" y 99° 54' 00" O, con un área de captación de 46 802.22 ha y un perímetro de 154 km (Villegas *et al.*, 2009).

- Delimitación de microcuencas en la SCRLS

La delimitación de las microcuencas se realizó mediante la inferencia de los cursos fluviales obtenidos del análisis del modelo digital del terreno o MDT, en un sistema de información geográfica (SIG). Se utilizó la extensión Arc Hydro Tool para el Software ARGIS 10.0.

- Identificación de la microcuenca como área crítica de contaminación (prioritaria para la intervención) por aguas residuales domésticas.

La selección del área crítica de contaminación, se realizó con base al desarrollo de un sistema de indicadores socio-ambientales. La construcción del sistema de indicadores socio-ambientales se basó en la definición del ámbito socio-ambiental del fenómeno de estudio de acuerdo al esquema conceptual de Guttman et al., (2004). Para ello se delimitaron tres dimensiones a medir, la demografía, condiciones de vida y el caudal ambiental (calidad del agua) de acuerdo a los siguientes indicadores:

- a) Densidad poblacional a nivel de microcuenca,
- b) Grado de marginación urbana y por localidad a nivel de microcuenca,
- c) Carga de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), emitido al agua por casas habitación que carecen de drenaje a nivel de microcuenca.
- d) Capacidad de autodepuración de la sección del río La Sabana asociada al vertimiento de carga orgánica a nivel de microcuenca.

La información para el desarrollo de los indicadores fue tomada de los resultados del censo general de población y vivienda (INEGI, 2010); Índices y grados de marginación a nivel de áreas geo-estadísticas básicas (AGEBS) y por localidad reportados por CONAPO (2010).

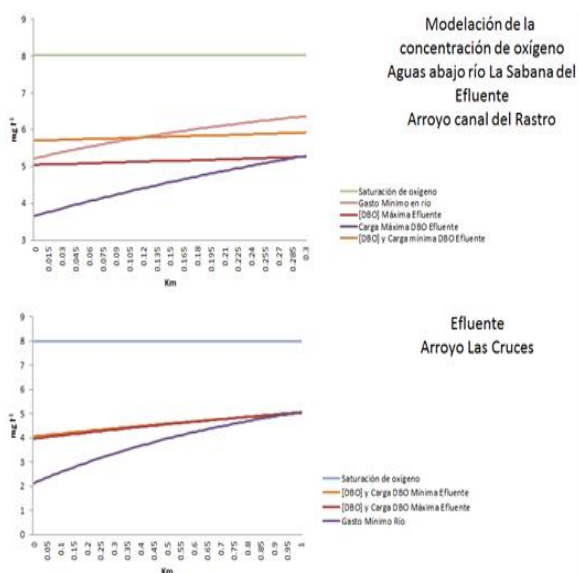
Estimaciones realizadas con la técnica ERFCA (Weitzenfeld, 1989) y mediciones instrumentales en las desembocaduras de los arroyos canal del rastro y las cruces así como en las secciones del río La Sabana asociadas durante el periodo de mayo a julio de 2014 con una frecuencia intersemanal.

La capacidad de autodepuración de las secciones del río se determinó con base al modelo de Stretter Phelps, mediante la modelación del consumo de oxígeno aguas debajo de los vertidos de materia orgánica por los arroyos Canal del Rastro y las Cruces.

Resultados

Se delimitaron 59 microcuencas de las cuales, el 27% se encuentran vinculadas con asentamientos urbanos y el 63 % con asentamientos rurales. Mientras, que el 12% de las microcuencas presenta ambos tipos de asentamientos. La población total es de 399, 613 habitantes, asentados en tres microcuencas con alta densidad poblacional 4311- 7983 hab km⁻²; 6 con densidad media poblacional 1669-4310 hab km⁻²; 28 con baja densidad 0.000001-1668 hab km⁻². Las condiciones de vida de la población a nivel de microcuenca en términos de marginación urbana y por localidad fueron de muy alta en cinco microcuencas cuatro en el ámbito rural y una en el urbano; 29 con alta marginación y solo 3 con un nivel de marginación media. La relación entre la densidad de población y las condiciones de vida de la población se expresaron en la microcuenca arroyo las Cruces con una emisión de carga potencial de DBO₅ al agua de muy alta, con 42.21 ton día⁻¹; cinco microcuencas con una emisión al agua de carga potencial de DBO₅ media 10.55-21.1 ton día⁻¹; y 32 microcuencas con una emisión al agua de carga potencial de DBO₅ baja 0.0138-10.55 ton día⁻¹.

La respuesta del ecosistema en la secciones del río La Sabana bajo la influencia de las descargas correspondientes a los arroyos Canal del Rastro y las Cruces mostró el siguiente comportamiento. En la sección del río bajo la influencia del arroyo Canal del rastro la concentración de oxígeno aguas abajo no bajo su concentración por debajo de los 5 mg l-1 (límite permisible por los criterios ecológicas de la calidad del agua para la protección de la vida acuática), excepto para condiciones de carga máxima y concentración de DBO5 medido en el efluente del arroyo, requiriendo el ecosistema del río alrededor de 30 m para recuperar tal concentración. Mientras, el comportamiento del oxígeno en la sección bajo la influencia del arroyo las Cruces, requirió de alrededor de 1 km, para recuperar la concentración de 5 mg l-1 siendo las condiciones de mayor impacto cuando el gasto en el río observó el valor mínimo.



Concentración de oxígeno disuelto aguas debajo del vertido del arroyo Canal del Rastro y las Cruces en el río La Sabana de acuerdo al modelo de Streeter Phelps.

Discusión y conclusión

Los resultados anteriormente mencionados permitieron identificar a la microcuenca arroyo las Cruces como un área crítica de contaminación por agua residual doméstica y/o prioritaria, para su posterior caracterización, diagnóstico y diseño de una estrategia de saneamiento del agua. El sistema de indicadores socio-ambientales desarrollados en esta investigación puede ser utilizado como una herramienta metodológica que guíen las actividades de gestión en la subcuenca. A su vez la modelación de la calidad del agua puede ser utilizada como un instrumento para la evaluación de las medidas adoptadas en el saneamiento del agua.

Referencias

Guttman S.E., Zorro S.E., Cuervo de F.A., Ramírez J.C., (2004). Diseño de un sistema de indicadores socio-ambientales para el Distrito Capital de Bogotá. CEPAL/PNUD. Bogotá. 81 pp.

Weitzenfeld, H., (1989). Evaluación rápida de fuentes de contaminación ambiental (aire, agua y suelo). Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Edición provisional.