



RESCATE DEL RÍO MAGDALENA

Ulises Uriel Guzmán Dorantes,^a María Patricia Domínguez Echeverría,^b y Ximena Barrientos Domínguez,^a

^a UNAM, Facultad de Ingeniería, Programa de Ahorro de Energía (PAE), y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y *campus* C.U. uxguzman@gmail.com; arq.barrientos@gmail.com

^b Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Departamento de Sistemas Biológicos. Calzada de Hueso # 1100 Col. Villa Quietud, C.P. 04960, México, D.F. mpdomin@correo.xoc.uam.mx

RESUMEN

Introducción: a partir de la segunda mitad del siglo XX, se inició a nivel mundial una relación nueva entre la ciudad y la naturaleza, considerando que los servicios de esta última podrían mejorar la calidad de vida de los habitantes. Así, los ríos urbanos pasaron a ser elementos centrales en la vida de las ciudades, con un enfoque sustentable. Sin embargo, los proyectos de saneamiento para mejorar la calidad del agua, consideraron en principio sólo a ríos de gran caudal y extensión, tales como: el Sena, el Mississippi, o el Támesis.

Teoría: a partir de 2008, a raíz de la IV Conferencia Internacional de Restauración de Ríos (ECRR, en inglés), celebrada en Venecia, Italia, se empezaron a modificar las prácticas de intervención sobre los ríos, incorporando aspectos teóricos, metodológicos y filosóficos indispensables, gestándose un nuevo paradigma para abordar la comprensión de los ríos urbanos.

Metodología: como parte de la iniciativa mundial, en México elaboramos una propuesta para volver sustentable el sistema socio ambiental del Río Magdalena. La elaboración de la propuesta de un Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del Río Magdalena, se sustentó en el *modelo de los sistemas complejos, el cual contempla un marco teórico - conceptual de trabajo interdisciplinario*, para lo cual se implementó un Grupo de Trabajo Interdisciplinario (GTI) de la UNAM (GTI-UNAM), a través de “talleres de trabajo.” Las observaciones y comentarios críticos realizados por los participantes, sentaron las bases para armar el primer borrador de la propuesta.

Conclusiones: nuestro país no ha considerado el nuevo paradigma de manejo integral de los ríos urbanos, a pesar de los resultados obtenidos en otros países. A contrapelo, los ha convertido en basurales, depósitos de sustancias tóxicas, lejos de la sustentabilidad y de considerarlos como un elemento ordenador del espacio urbano.

1. INTRODUCCIÓN

El Río Magdalena se localiza en el Distrito federal. Es uno de los dos cursos a cielo abierto que todavía subsisten en la Ciudad de México. El Río Magdalena, aprovechado para consumo humano, nace en el cerro de San Miguel, bosque templado que pertenece al cerro de las cruces y atraviesa el parque nacional Los Dinamos. Con 20 Km de longitud, alcanza un promedio de 1m³/s, el cual alcanza niveles elevados de hasta 20 m³/s en temporada de lluvias. Su cuenca se localiza en una zona de reserva ecológica en constante amenaza ante los cambios de uso de suelo encaminados a la construcción de casas en la zona boscosa. El suelo de la cuenca del Río Magdalena permite la



infiltración del agua de lluvia en un nivel muy alto. Por eso se hace necesario protegerlo de la erosión y potenciar esta característica ayudaría en la protección del medio ambiente.

2. TEORÍA

Cuando nos referimos a "problemas ambientales" éstos cubren un amplio espectro: en un extremo, aparecen problemas locales y focalizados, como puede ser el caso de un río contaminado por los desechos de una fábrica cercana que intoxica el agua que se bebe en un poblado o ciudad situada en los alrededores. En el otro, se incluyen situaciones tales como las condiciones insalubres de vida en grandes ciudades, o el deterioro del medio físico y de las condiciones de vida en extensas regiones.

Sin embargo, hay otras situaciones que corresponden a problemáticas complejas, donde están involucradas múltiples variables como el medio físico-biológico, la producción, la tecnología, la organización social, la economía. En esas situaciones confluyen múltiples procesos cuyas interrelaciones constituyen la estructura de un sistema que funciona como una totalidad organizada, a la cual se denomina **sistema complejo** (García, 1986).

Ahora, la complejidad de un sistema no se determina por la heterogeneidad de los elementos o subsistemas que lo componen y cuya naturaleza los sitúa normalmente dentro del dominio de diversas ramas de la ciencia y la tecnología. Hay otra *característica determinante* en estos sistemas complejos, que se suma a la heterogeneidad, y es la *interdefinibilidad* y mutua dependencia de las *funciones* que cumplen dichos elementos dentro del sistema total. Esta característica excluye la posibilidad de analizar un sistema complejo por la simple adición de estudios sectoriales correspondientes a cada uno de los elementos. De esta manera, las nuevas relaciones que se establecen y la nueva estructura que se crea, traen como consecuencia modificaciones tanto en la reorganización de los elementos que entran en juego, como al funcionamiento del nuevo sistema total. Sin embargo, tras esta nueva direccionalidad, las interacciones entre el todo y las partes no pueden analizarse tan sólo fraccionando el sistema en sub áreas que correspondan a dominios disciplinarios. De ahí surge la interdisciplina. Así que, una investigación interdisciplinaria es el tipo de estudio que requiere un sistema complejo que requiere de una metodología adecuada con ciertas condiciones. En el contexto de los sistemas complejos, una metodología "adecuada" significa que debe servir como instrumento de análisis de los procesos que se llevan a cabo en un sistema complejo y que explican su comportamiento y evolución como *totalidad organizada*.

Sin embargo, no toda investigación es interdisciplinaria. Por ejemplo, un químico que está estudiando la composición de una sustancia puede necesitar conocimientos y técnicas provenientes de otras disciplinas. Sin embargo, la *utilización* de esos conocimientos multidisciplinarios no significa que su trabajo sea inter-disciplinario.

Ahora, la investigación interdisciplinaria requerida por un sistema complejo, no excluye la búsqueda de algunos estudios parciales de sus elementos o de sus funciones. Los estudios de los sistemas complejos no prescinden de estudios especializados; sin embargo, dichos estudios por sí mismos no conforman el cuerpo de los sistemas complejos. Muy rara vez podrían contribuir a una



interpretación de los procesos que determinan el funcionamiento del sistema como tal, es decir, como totalidad organizada.

En relación a la problemática ambiental, en nuestro caso del Río Magdalena, los estudios ambientales han puesto de relieve la necesidad de abandonar viejas metodologías tradicionales para realizarlos. Es indispensable que las metodologías se vuelvan operativas. Así, al parecer, en todos los campos, es más fácil ponerse de acuerdo sobre lo que debemos abandonar y superar en las viejas prácticas de investigación, que concordar en una propuesta superadora.

3. METODOLOGÍA

Como parte de la iniciativa mundial, en México elaboramos una propuesta para volver sustentable el sistema socio ambiental del Río Magdalena. La elaboración de la propuesta de un Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del Río Magdalena, se sustentó en el *modelo de los sistemas complejos, el cual contempla un marco teórico - conceptual de trabajo interdisciplinario*, para lo cual se implementó un Grupo de Trabajo Interdisciplinario (GTI) de la UNAM (GTI-UNAM), a través de “talleres de trabajo.” Las observaciones y comentarios críticos realizados por los participantes, sentaron las bases para armar el primer borrador de la propuesta.

La **Teoría de los sistemas complejos** es una propuesta para abordar la comprensión de los ríos. Se trata de *un marco conceptual y metodológico de trabajo interdisciplinario* (García, 1986: 39), de ahí la inclusión de los talleres antes mencionados.

La metodología de trabajo interdisciplinario a llevar a cabo, responde a la necesidad de lograr una síntesis integradora de los elementos de análisis provenientes de tres fuentes:

1. *El objeto de estudio*, que en sí, es el sistema complejo. En nuestro caso, es el sistema ambiental del Río Magdalena, fuente de una problemática no reducible a la simple yuxtaposición de situaciones o fenómenos que pertenezcan al dominio exclusivo de una disciplina (la biología, por ejemplo, la hidrología).
2. *El marco conceptual* desde el cual se aborda el objeto de estudio; es decir, el bagaje teórico, los autores desde cuya perspectiva los investigadores identifican, seleccionan y organizan los datos de la realidad que se proponen estudiar.
3. *Los estudios disciplinarios* que corresponden a aquellos aspectos o “recortes” de esa realidad compleja, visualizados desde una disciplina específica (por ejemplo, desde la hidrología, la biología, la química, la fisicoquímica, la geología, etc.). El objetivo de estos estudios es llegar a una *interpretación sistémica* de la problemática original que presenta el objeto de estudio. A partir de allí, será posible lograr *un diagnóstico integrado*, que provea las bases para proponer acciones concretas y políticas generales alternativas que permitan influir sobre la

4. CONCLUSIONES

Nuestro país no ha considerado el nuevo paradigma de manejo integral de los ríos urbanos, a pesar de los resultados obtenidos en otros países. A contrapelo, los ha convertido en basurales, depósitos de sustancias tóxicas, lejos de la sustentabilidad y de considerarlos como un elemento ordenador del espacio urbano.



BIBLIOGRAFÍA

1. Apostel, Leo (comp.) *Interdisciplinarietà. Problemas de la Enseñanza y de la Investigación en las Universidades*. ANUIES, Mexico, 1975.
2. García, Rolando. (1986). Conceptos Básicos para el Estudio de Sistemas Complejos, en E. Leff (Coord.), *Los Problemas del Conocimiento y la Perspectiva Ambiental del Desarrollo*. Siglo XXI. México, 1986.