

INICIATIVA INTERMUNICIPAL PARA LA GESTIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO AYUQUILA

Sergio Graf M^{1,2}, Eduardo Santana², Luis Manuel Martínez Rivera², Salvador García² y Juan José Llamas³.

¹ Fundación Manantlán para la Biodiversidad de Occidente AC. sgraf@prodigy.net.mx;

² Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad. Universidad de Guadalajara. lmartinez@cucsur.udg.mx; esantana@cucsur.udg.mx;

sgarcia_60@yahoo.com.mx; ³ Dirección de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. jllamas@conanp.gob.mx

Introducción.

La gestión racional de los recursos hidráulicos se ha convertido en una de las principales preocupaciones para asegurar la calidad de vida y el desarrollo económico sostenible de nuestras comunidades. Se entiende como gestión del agua a una serie de acciones desarrolladas de manera integral por los actores de una cuenca para la conservación, manejo, suministro y disposición del agua en una cuenca que garanticen la calidad y cantidad para el desarrollo sostenible de la sociedad (Martínez et al., 2005). A su vez, el deterioro de las cuencas hidrográficas se ha convertido en uno de los problemas ambientales, sociales y económicos de mayor relevancia del mundo y de nuestro país.

Al igual que en otras partes de México, la Cuenca del río Ayuquila presenta una compleja problemática ambiental caracterizada por el cambio de uso de suelo, los incendios forestales, la erosión de suelos, la contaminación de cuerpos de agua, el abatimiento de mantos acuíferos, el desecamiento de ríos y arroyos y el uso ineficiente del agua urbana y agrícola (Santana *et al.*, 1991, Martínez *et al.*, 2000a, 2002). Una línea estratégica para lograr la sustentabilidad en el desarrollo, es aterrizar las iniciativas de ordenamiento ecológico y gestión del ambiente en los niveles regionales, niveles de cuenca hidrográfica, nivel de municipio y nivel de predios. Al nivel de la cuenca, el fortalecimiento del gobierno municipal, que responde de manera más inmediata a las iniciativas locales, es una

línea fundamental en materia ambiental. También, lo es el crear arreglos intermunicipales para el manejo integral de la cuenca, en los casos de ayuntamientos que comparten los problemas de gestión del territorio por estar vinculados entre sí por procesos ecológicos y socio-económicos de la misma cuenca (Santana C. y Graf, 2001).

En México, los gobiernos locales han iniciado y consolidado importantes cambios que fortalecen su capacidad para promover políticas congruentes con el desarrollo endógeno; a nivel de organización interna se realizan ajustes estructurales que permiten abrir espacios para nuevos quehaceres como la gestión del medio ambiente, se mejoran los procesos de organización, y se desarrollan recursos humanos más capacitados, impulsando así nuevas formas de cooperación con el estado, la federación y la población local. (Sánchez, 1999).

El río Ayuquila, a pesar de su importancia, ha sufrido procesos intensos de degradación a lo largo de más de 20 años, descargas de aguas residuales del Ingenio Melchor Ocampo con alto contenido de materia orgánica y descargas químicas con alto concentración de sosa cáustica; descargas urbanas de Autlán y El Grullo, con fuerte contenido de bacterias patógenas; desecamiento del río Ayuquila por desvío de agua para riego; y deforestación de la vegetación ribereña, fue durante muchos años el patrón común en el río Ayuquila, convirtiendo este en un canal de aguas negras, con problemas de sanidad en pobladores

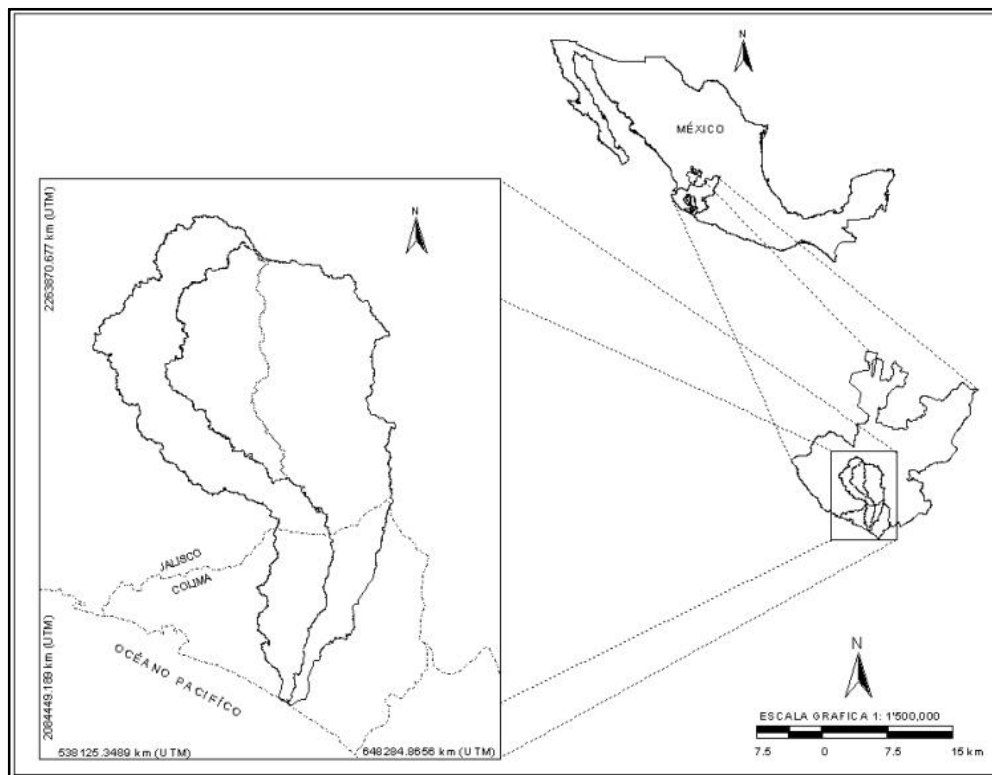
ribereños, muerte masiva de peces, aborto y muerte de animales domésticos y con fuerte deterioro del hábitat acuático afectando la flora y fauna acuático asociada a este ecosistema ribereño (Martínez et al., 2005).

Antecedentes

El río Ayuquila-Armería, es localizado en el occidente de México y forma parte de los estados de Jalisco y Colima, entre los 102° 56' y 104° 35' longitud oeste 18° 40' y 20° 29' latitud norte, formando parte de región

RBSM hacia donde fluyen todos sus afluentes de esta vertiente. Incluye otras importantes áreas para la conservación como son, El Parque Nacional Nevado de Colima, la Reserva Forestal de Quila, la Reserva de Fauna El Jabalí y el Programa de Producción de Cocodrilos cerca de la desembocadura del río en Boca de Pascuales. En general, la cuenca del río Ayuquila-Armeria tiene 10% de su superficie

Figura 1. Localizacion de la cuenca del río Ayuquila.



hidrológica XVI. Cuenta con una superficie de 9,864 km², de los cuales el 81.3% se encuentra en Jalisco y el 18.7% en Colima, y una longitud del río desde su parte más alta en la Sierra de Quila hasta la desembocadura en Boca de Pascuales con un total de 321 km. Es uno de los 15 ríos más importantes de los 100 existentes en la vertiente del Pacífico y se encuentra entre los 43 ríos más importantes en el ámbito nacional. Aproximadamente el 56.75% de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM), además, 70 Km. del río constituyen el límite norte de la

como área protegida (Martínez *et.al.*, 2004; Meza, 2006).

Durante los últimos 20 años, el principal factor de deterioro del río en la parte media de la cuenca ha sido la contaminación del agua, principalmente por las descargas de aguas residuales de la industria azucarera local y de los principales asentamientos humanos de la región (*Santana et. al., 1991*). Anualmente, durante la época de zafra las aguas residuales del Ingenio Melchor Ocampo producía una mortalidad masiva de peces y crustáceos afectando seriamente la salud y la

fuentes de alimento de la población ribereña de los municipios de Tuxcacuesco, Tolimán y Zapotitlán de Vadillo, mismos que están clasificados como entre los más marginados del Estado de Jalisco. Aunado a esto las ciudades del Grullo y Autlán vertían sus aguas negras sin tratamiento al río (Graf y Rosales 1995, Graf *et. al.*, 1996, Martínez *et. al.*, 2000a).

Como respuesta a la demanda de las poblaciones ribereñas de la reserva que se veían afectadas por el problema de contaminación, el Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (IMECBIO) una dependencia de la Universidad de Guadalajara ubicada en el valle, realizó en 1989 un diagnóstico de la problemática y trazó una serie de lineamientos para iniciar acciones conducentes a la recuperación ambiental del río (Santana *et. al.*, 1991). Posteriormente, en 1993 se creó la Dirección de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (DRBSM), dependencia federal con sede local responsable de la administración del área natural protegida. La DRBSM generó una nueva dinámica institucional que facilitó la estructuración de la demanda social mediante “comités de defensa del río Ayuquila” que se crearon en las comunidades ribereñas (Graf *et. al.*, 1996; García, 2002; Graf *et. al.*, 2003).

Paralelamente se apoyó una campaña de denuncia pública ante los medios de comunicación local, estatal y nacional. El IMECBIO desarrolló un programa de investigación para documentar las pruebas necesarias que validaban los reclamos campesinos (Lyons *et. al.*, 1995; Martínez *et. al.*, 2000a; Henne *et. al.*, 2002). Se capacitó a las comunidades para elaborar y canalizar denuncias formales con pruebas de la contaminación ante las dependencias gubernamentales responsables de la gestión ambiental. Por otra parte el IMECBIO y la DRBSM desarrollaron una campaña de educación ambiental que logró concientizar a la población residente aguas arriba de la Reserva sobre los problemas que su contaminación causaba en las comunidades campesinas aguas abajo. Esta campaña incluyó el impulso de un exitoso programa de separación de

desechos sólidos en los municipios de El Grullo y Autlán. (García, 2002)

Ante la demanda ciudadana y producto de la intensiva campaña de educación ambiental, el saneamiento del Río Ayuquila se establece como prioridad ciudadana en el proceso de planeación para la regionalización del Estado de Jalisco en 1997 y la Comisión Nacional del Agua establece en 1998 la Comisión de la Cuenca del Río Ayuquila-Armería (Graf *et. al.*, 2003, Martínez *et. al.*, 2002; CNA, 2003). Si bien poco a poco se empezaron a gestar diversos proyectos de inversión en el marco de la planeación para el desarrollo de la región, la expectativa de solución del problema de contaminación con la creación de la comisión de la Cuenca se desvaneció rápidamente, ya que ésta se convirtió en un espacio enfocado principalmente a conciliar la distribución de agua a los distritos de riego entre los Estados de Jalisco y Colima. Tuvo nulos resultados ante el problema de contaminación del agua que era el más apremiante para la sociedad local. Además, esta comisión presentaba una limitada participación ciudadana en donde no incluía a los municipios ni otros usuarios como las poblaciones campesinas residentes de los márgenes del río (Martínez *et. al.*, 2002; Graf *et. al.*, 2003).

Finalmente, en 1998 un accidente en el ingenio causó una derrama de melaza al río de grandes proporciones ocasionando la muerte masiva de peces e impactando negativamente no solo los municipios marginados del estado de Jalisco, sino también aquellos en el estado de Colima más de 100 km de distancia (Martínez, *et. al.*, 1998; Martínez *et. al.*, 1999). Esta crisis fue la que finalmente sirvió como catalizador para que las autoridades respondieran al problema de contaminación. Los campesinos, con apoyo de sus ayuntamientos, se manifestaron en contra del ingenio. El ingenio fue multado y mediante diversos mecanismos incluyendo su clausura parcial, se vio obligado a cambiar su sistema de manejo de sus aguas residuales, eliminando totalmente las descargas de agua contaminada al río en el año 2000. Este suceso generó inmediatamente una notable mejoría en la calidad del agua en el valle de Autlán y el Grullo, misma

que se reflejó de manera independiente en los parámetros físico químicos del agua (por ejemplo, oxígeno disuelto, turbidez), la riqueza de especies de peces, indicadores de integridad biótica elaborados con invertebrados acuáticos, la frecuencia de observaciones de nutrias, y encuestas de opinión en las poblaciones que residen aguas abajo del ingenio en el valle de riego (Martínez *et.al.*, 2000b).

La Iniciativa Intermunicipal para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila

Con la dinámica en el proceso de control de la contaminación generada por la Industria azucarera y la experiencia positiva de trabajo a través del proceso de planeación regional, se hizo patente la ventaja para los ayuntamientos de trabajar de manera conjunta para solucionar problemas comunes como el problema de contaminación del río. También se evidenció el valor de vincularse con instituciones locales como la Dirección de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (DRBSM) y el Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (IMECBIO) para generar apoyos y asesoría técnica. De esta manera y ante falta de capacidad de la Comisión de la Cuenca para impulsar un proceso a nivel local para la recuperación del río y el manejo efectivo de la cuenca, fue necesario crear otros mecanismos de concertación que fueran ágiles y respondieran de manera inmediata a las demandas e iniciativas generadas por la población local y los actores sociales e institucionales en la cuenca. Si bien la colaboración entre el IMECBIO y algunos ayuntamientos data de 1988, fue con la firma de una carta de intención el 25 de julio de 2001 que ocho ayuntamientos formalizaron su compromiso para la ejecución conjunta de proyectos de gestión ambiental en el marco de la cuenca que se llamó la “Iniciativa Intermunicipal para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila” (IIGICRA) (Graf *et.al.*, 2006). Posteriormente, en agosto de 2002 se creó como mecanismo de financiamiento de la iniciativa un fideicomiso privado con aportaciones de los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal). Actualmente la IIGICRA ha crecido hasta

integrar 10 municipios del Estado de Jalisco: Autlán, El Grullo, Unión de Tula, Ejutla, El Limón, Tuxcacuesco, Tonaya, San Gabriel, Tolimán y Zapotitlán de Vadillo (Graf *et. al.*, 2002). La iniciativa incide en un total de ciento treinta y seis mil habitantes (136,000) y abarca una región de cuatro mil cien kilómetros cuadrados (4,100 Km²), equivalente a la superficie y número de municipios del vecino estado de Colima (Graf *et.al.*, 2006).

Un valor de la iniciativa es que no se restringe a los gobiernos municipales. Constituye un mecanismo innovador de gobernanza local para la gestión ambiental. Incorpora como aliados estratégicos a dependencias federales y estatales con presencia local como la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Jalisco. También al sector académico y a través del IMECBIO de la Universidad de Guadalajara y a la sociedad civil mediante la Fundación Manantlán para la Biodiversidad de Occidente A.C (MABIO AC).

La misión de la iniciativa es, consolidar una asociación de municipios que cuente con la participación y el apoyo ciudadano, y con las capacidades institucionales para mejorar las condiciones de vida de su población mediante una efectiva gestión ambiental que incorpore las iniciativas locales y cuente con la participación coordinada de los tres niveles de gobierno. Un objetivo es lograr la profesionalización de la gestión de ambiental municipal, asegurando servicios de calidad a la población a pesar de los cambios políticos que ocurren a nivel municipal cada tres años. A partir de un taller de planeación la IIGICRA definió seis líneas de acción estratégicas para abordar la problemática de gestión ambiental en esta porción de la cuenca donde incide: Planeación Territorial, Participación Pública, Restauración del cauce del Río Ayuquila, Fortalecimiento de capacidades institucionales de los gobiernos locales, Manejo de residuos sólidos y Protección de la cuenca alta del río Ayuquila.

La Iniciativa Intermunicipal ha tenido un impacto importante en la región beneficiando a los habitantes de los municipios que la componen. Algunos resultados específicos son: 1) Reducción de la carga contaminante en el río Ayuquila, por industrias, operaciones agropecuarias, y de los propios ayuntamientos; 2) Reducción de la descarga de residuos sólidos por la implementación de programas municipales de separación y reciclado de desechos a nivel doméstico generando una mayor conciencia ciudadana sobre la problemática ambiental; 3) Mayor participación ciudadana a través de la organización de grupos civiles y escuelas en la limpieza de cauces de ríos y arroyos, carreteras y actividades de restauración de la ribera del río Ayuquila. El programa educacional le llega a más de 10,000 ciudadanos anualmente; 4) Creación de capital social a través de la conformación de grupos civiles, con más de 200 participantes, que realizan actividades en beneficio de la comunidad; 5) El incremento en la disponibilidad de información sobre la problemática ambiental y su relación con el desarrollo social y económico del municipio; 6) Finalmente, el fideicomiso ha sido exitoso como mecanismo ágil de financiamiento que se ha acrecentado cada año.

A finales de 2005, la Iniciativa recibió el premio nacional Gobierno y Gestión Local, por su trabajo en torno al manejo sustentable de los recursos naturales. De acuerdo con Díaz (2005) esta iniciativa en la cuenca del río Ayuquila demuestra que es posible la asociación de municipios y la cooperación intermunicipal para atender agendas complejas. Además lo hace en el contexto de administraciones municipales breves, como las que se tienen en Jalisco, y en un contexto de alternancia política, como sucede en todo el país. Muestra también cómo los ayuntamientos se pueden enfrentar a las limitantes económicas y de capacidad institucional para realizar las acciones de gobierno con apoyo y participación de la población. Mediante el programa de educación ambiental ciudadana se generan condiciones de involucramiento de la población de manera estable y permanente además de una cultura de participación democrática.

La intermunicipalidad como un mecanismo de gobernanza en el contexto de cuenca.

La cooperación intermunicipal es un proceso recientemente reconocido como dinámica emergente y novedosa en diversos países, incluido el nuestro, en el que coexisten modalidades de cooperación informales. Así, las asociaciones de municipios permiten la cooperación o solidaridad entre municipios vecinos y hacen posible la realización de proyectos en común o el funcionamiento de un servicio público que sobrepasaría los recursos de cada uno de los municipios por su magnitud o por su costo (Díaz, 2005).

En México se le ha otorgado a municipios nuevas atribuciones y competencias en aspectos de gestión ambiental, planeación del uso del suelo y de los recursos naturales. Las reformas de 1999 al Art. 115 Constitucional les confirieron las facultades para asociarse poder así prestar servicios públicos más eficazmente. Sin embargo, la mayoría de los gobiernos locales tienen limitantes institucionales para asumir esta nuevas funciones. Los municipios enfrentan problemas que involucran espacios más amplios que su propio territorio, como es el manejo de una cuenca; sus recursos económicos son limitados; carecen de recursos humanos capacitados; su andamiaje institucional y jurídico es insuficiente, y la información con que cuentan para la toma de decisiones es escasa y fraccionada (Graf et. al., 2006).

La IIGICRA, basada en la asociación de municipios y la participación ciudadana, es el inicio de un proceso de aprendizaje en la creación de nuevos mecanismos de gobernanza para el desarrollo sustentable y la descentralización de la gestión ambiental en dos dimensiones: a nivel municipal y a nivel de cuencas. Consideramos que esta experiencia tiene toda una serie de elementos que pueden ser replicables en otras regiones y municipios del país. La iniciativa es utilizada como un estudio de caso para el aprendizaje en programas de gestión local de cuencas a través de un programa de educación a distancia que implementan la Universidad de las Naciones

Unidas con sede en Tokio, Japón, y la Universidad de Guadalajara (<http://www.onlinelearning.unu.edu/ayuquila/main.html>).

La IIGICRA es un ejemplo de cómo es posible la asociación de municipios para atender agendas complejas que trasciendan administraciones en un contexto de alternancia política. Además, demuestra como los ayuntamientos, cuando se asocian, pueden hacer frente a las limitantes económicas y de capacidad institucional para realizar las acciones de gestión ambiental. Si además generan alianzas con grupos ciudadanos o instituciones académicas, se pueden detonar procesos que generan soluciones innovadoras para viejos problemas. Esta nueva gobernanza para la sustentabilidad nos permite contar con instrumentos innovadores de políticas públicas que integran los tres niveles de gobierno, y fomentan la transversalidad en el abordaje de los problemas (Graf et al., 2006)

Conclusiones

Como señalamos anteriormente en el contexto de la reforma de estado, las modificaciones al artículo 115 constitucional han transferido atribuciones de gobierno de los niveles federales y estatales a los niveles municipales. En materia ambiental la Ley Estatal de Ecología y Protección al Ambiente fortalece la autonomía municipal facultando a los ayuntamientos para incidir en varios aspectos en materia de recursos naturales, contaminación y gestión del territorio. Actualmente la gestión ambiental es una de las atribuciones municipales entre las cuales resalta los aspectos relativos al abastecimiento y

saneamiento de las aguas, la disposición de los desechos sólidos, y el ordenamiento territorial y consecuente control del cambio de uso del suelo. El municipio por lo tanto juega un papel importante en la implementación de políticas públicas para la conservación y el uso sostenible del agua como recurso estratégico para el desarrollo social del país

Esto representa un importante avance en la descentralización y democratización de México, sin embargo, para la adecuada y exitosa consecución de las responsabilidades municipales se requiere además contar a nivel municipal con la capacidad técnica y de gestión para el diseño e implementación de los programas de desarrollo social, gestión ambiental y la prestación de servicios públicos; asegurar la participación democrática y efectiva de la ciudadanía en los procesos de toma de decisiones para lograr una corresponsabilidad en la implementación de los instrumentos de política pública; impulsar una ética de servicio en la administración pública; y propiciar una mayor desconcentración y captación de recursos financieros a favor del municipio.

Para el caso de la IIGICRA, el reto principal que tenemos frente a nosotros es lograr su consolidación institucional mediante la creación de una agencia ambiental intermunicipal (como Junta Intermunicipal de Medio Ambiente) que funja como oficina de servicios a los municipios y permita consolidar su autonomía ante los cambios sexenales federales y estatales, y establecer un servicio civil de carrera que de continuidad a las políticas públicas de medio ambiente y recursos naturales a nivel de cada municipio y de la región.

Referencias

Díaz M., J.G. 2005. Iniciativa Intermunicipal para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila (IIGICRA) Autlan, Ejutla, El Grullo, El Limón, San Gabriel, Tolimán, Tonaya, Tuxcacuesco, Unión de Tula, Zapotitlán de Vadillo; Jalisco. Consulta 10 Julio 2007. <http://innova.fox.presidencia.gob.mx/archivos/6/0/3/1/files/archivos/sip-8908.pdf>

García R., Salvador. 2002. Reciclaje y saneamiento del río Ayuquila en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Revista DaVinci Vol. 4(9): 23-41

Graf-Montero S.H. y Rosales-Adame J.J. 1995. Diagnóstico sociodemográfico de la Sierra de Manantlán y su región de influencia. Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca e Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad, Universidad de Guadalajara. Reporte técnico (inédito)

Graf S. Aguilar Cesar. y Garcia S. 1996. The Conservation and Development of the Ayuquila River in the Sierra de Manantlan Biosphere Reserve. Modified version of the paper presented at ACSP-AESOP Joint International Congress, Local Planning in a Global Environment, Toronto, Canadá July 25-28 1996 (Translated by Daniel Schneider, edited by Eduardo Santana C.)

Graf M., S., E. Santana C., E. Jardel P., M. Gomez y S. García R. 2003. Vinculación social y arreglos institucionales para la gestión de las áreas naturales protegidas: El caso de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlan, México. En "Capacidades Necesarias para el Manejo de Áreas Protegidas en América Latina" (J. Carabias, J. de la Maza y R. Cadena, eds.) The Nature Conservancy, México.

Graf M.,S., E. Santana C., L. M. Martínez R., S. García R. y J.J. Llamas L. 2006. Collaborative governance for sustainable water resources management: the experience of the Inter-municipal Initiative for the Integrated Management of the Ayuquila River Basin, Mexico. *Environment & Urbanization* 297. Vol 18(2): 297-313.

Henne, L.J., D.W. Schneider, L.M. Martinez. 2002. Rapid assessment of organic pollution in a west-central Mexican river using a family-level biotic index. *Journal of Environmental Planning and Management*, 45(5)613-632.

Lyons, J., S. Navarro-Pérez, P. A. Cochran, E. Santana C., and M. Guzmán-Arroyo. 1995. Index of biotic integrity based on fish assemblages for the conservation of streams and rivers in west-central México. *Conservation Biology* 9:569-584.

Martínez, R., L.M., E. Santana C. Y A. Carranza M. 1998. Informe sobre la derrama de melaza ocasionado por el Ingenio Melchor Ocampo el día 20 de marzo de 1998 y los resultados de los estudios y acciones complementarias. Universidad de Guadalajara. Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad. 28 de Marzo. 16 p.

Martínez, R., L.M., A. Carranza M., Angel Aguirre G., G. González, J. Lyons, D. Schneider y L. Henne. 1999. Evaluación del Impacto del siniestro ocurrido por la descarga de melaza del Ingenio Melchor Ocampo sobre el río Ayuquila, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Universidad de Guadalajara. Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad. 18 p.

Martínez R.,L.M., A. Carranza y Micaela García. 2000a. Aquatic ecosystem pollution of the Ayuquila River, Sierra de Manantlán Biosphere Reserve, México. In: M.Munawar, S.G. Lawrence, I.F. Munawar and D.F. Malley (Ed.). *Aquatic Ecosystems of Mexico: Status and Scope*. Ecovision World Monograph Series. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. Páginas 165 – 181

Martínez R.,L.M. , E. Santana C., L.I. Iñiguez Dávalos, J. Francisco Santana M. 2000b. Programa de acciones del Ingenio Melchor Ocampo para la restauración del río Ayuquila. Universidad de Guadalajara . Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la biodiversidad. 45 p

Martínez R.,L.M., E.Santana C. y S. Graf M. 2002. Una visión del manejo integrado de cuencas. Curso Manejo Integrado de Ecosistemas. Coelgio de Posgraduados. Mexico 25 Febrero – 1 Marzo. 26 p.

L. M. Martínez R.,Graf M.,S., E. Santana C., S. García R. 2005. Gestión y Manejo del Agua en la Cuenca del Río Ayuquila. 1er. Congreso Internacional de Casos Exitosos de Desarrollo Sostenible del Trópico. 2-4 Mayo. Memoria en Extenso.

Meza R., D. 2006. Caracterización Hidrográfica de la Cuenca del Río Ayuquila-Armeria. Tesis de Licenciatura. Ingeniero en Recursos Naturales y Agropecuarios. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa Sur. Autlán, Jalisco.

Sánchez Bernal, A. 1999. Las posibilidades del desarrollo económico local en México. En: Gobiernos Locales; El futuro Político de México. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente. Septiembre 23 y 24, 1999. Guadalajara, Jal. Memoria en Extenso. 12 p.

Santana, E., S. Navarro, L.M. Martínez, A. Aguirre, Pedro. Figueroa, Cesar Aguilar. 1991. Contaminación, aprovechamiento y conservación de los recursos acuáticos del río Ayuquila, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlan, Jalisco-Colima. *Tiempos de Ciencia* 30:29-38

Santana C., E. y S. Graf M. 2001. Iniciativa local para el manejo integral de la cuenca del río Ayuquila: Contribución al Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS) región Sierra de Manantlán. Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad. Universidad de Guadalajara. Documento Inédito. 6 p.