

EXPERIENCIAS DE RECUPERACION FLUVIAL

FECHA: Abril de 2012

1) Nombre del Proyecto: Gestión y manejo de la cuenca del Río Ayuquila-Armería, México

2) Características principales del proyecto:

- Es un proyecto que vincula la investigación, la gestión local y la educación ambiental.
- Se trata de un proyecto permanente y de largo plazo, bajo la coordinación de múltiples actores. Inició en 1989.
- Si bien es un proyecto regional, ya es conocido a nivel nacional e internacional y ha tenido colaboración de instituciones e individuos de México, Cuba, Estados Unidos y Canadá

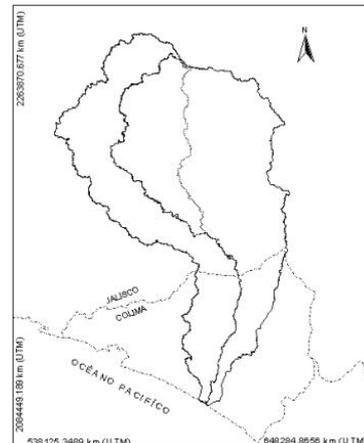
3) Breve descripción del proyecto

El proyecto se origina en apoyo a la demanda de comunidades ribereñas afectadas por la contaminación del río Ayuquila, debido a las descargas de aguas residuales del ingenio azucarero local y aguas residuales urbanas sin tratamiento. La intensa contaminación generaba anualmente mortandad de peces, problemas de salud pública y mortandad de animales domésticos. Sin embargo, la degradación del río Ayuquila ha sido afectada no solo por la contaminación, sino también por los basureros establecidos en los márgenes y cauces del cauce del río, desvío del agua del río para riego, dragados continuos del cauce para "evitar inundaciones", destrucción de la vegetación ribereña y del hábitat para peces y fauna asociada al río. Ante esta situación, se desarrolló una estrategia integrada por tres componentes: investigación, educación ambiental y participación social. Tras largos años de trabajo en la región se logró frenar las descargas de aguas residuales industriales al río, se inició la construcción de plantas de tratamiento municipales, se detuvo los dragados del río y se inició un proceso de reforestación de márgenes del río. Con estas acciones, se ha recuperado la calidad del agua del río Ayuquila y se observa una mejora en el hábitat para peces y nutria, incrementándose su población; se redujo el riesgo de salud pública y se incremento el uso recreativo del río.

4) Localización

El río Ayuquila-Armería, se localiza en el occidente de México y forma parte de los estados de Jalisco y Colima.

5) Ubicación de la cuenca



6) Links a sitios Web vinculados con el proyecto:

Departamento de Ecología y Recursos Naturales

<http://148.202.114.23/derns/proyectos-institucionales/gestion-de-la-cuenca-del-rio-ayuquila>

Junta Intermunicipal de Medio ambiente para la gestión integral de la Cuenca del río Ayuquila.

<http://www.jira.org.mx/>

Comisión de la Cuenca del Río Ayuquila

<http://www.ayuquila-armeria.col.gob.mx/sintesis.htm>

Universidad de las Naciones Unidas

<http://river.unu.edu/main.html>

7) Contacto para información adicional.

Dr. Luis Manuel Martínez R.

lmartinez@cucsur.udg.mx

M.C. Claudia Ortiz Arrona

cortiz@cucsur.udg.mx

Universidad de Guadalajara

Independencia Nacional 151

Autlán de Navarro, Jalisco 48900

México

8) Lista de publicaciones del proyecto (De ser posible incluir los documentos o artículos)

Díaz G. N., Iñiguez D. L., Santana C. E. (). Ecología y Conservación de la Nutria (*Lontralongicaudis*) en la Cuenca Baja del Río Ayuquila, Jalisco.

Graf M. S., Santana C. E., Jardel P. E., Gómez M., García R. S. (2002). La Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, México.

Martínez R. L. M., Gerritsen P. R. W. Cuevas R., Rosales A. J. (2006). Incorporating principles of sustainable development in research and education in western Mexico. *Journal of Cleaner Production* 14 : 1003-1009

Salgado M. G., Mercado S. N., Cabañas C. G., Caspeta M. J. M., Aguilar A. R., Iñiguez D. I. (2004). Helminth Parasites of Freshwater Fishes of the Ayuquila River, Sierra de Manantlán Biosphere reserve, West Central Mexico. *Comparative Parasitology*: Vol. 71, No. 1, pp. 67-72.

Martínez R. L. M., Carranza M. A., García M. (2000). Aquatic ecosystem pollution of the Ayuquila River, Sierra de Manantlán Biosphere Reserve, Mexico. En: *Aquatic Ecosystems of Mexico: Status and Scope*. Edited by M. Munawar, S.G. Lawrence, I.F. Munawar y D.F. Mallery. Pp 165-181

Graf M. S., Santana C. E., Martínez R. L. M., García R. S., Llamas J. J. (2006). Collaborative governance for sustainable water resources management: the experience of the

Integrated Management of the Ayuquila River Basin, Mexico. Environment and Urbanization. Vol. 18(2):297-313

Graf Sergio., Aguilar C., García S. (1996) The Conservation and Development of the Ayuquila River in the Sierra de Manantlán Biosphere Reserve. ACSP-AESOP Joint International Congress Local Planning in a Global Environment. Toronto, Canada. July 25-28

Santana C. E., Navarro P. S., Martínez R. L. M., Aguirre G. A., Figueroa B. P., Aguilar G. C. C., (1993). Contaminación, aprovechamiento y conservación de los recursos acuáticos del río Ayuquila, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima. *Tiempos de Ciencia*. 30: 29-38

Lyons J., González H. G., Soto G. E., Guzmán A. M. (1998). Decline of Freshwater Fishes and Fisheries in Selected Drainages of West-central Mexico. *Fisheries Management*. Vol. 23(4):10-18

Díaz M. J. G. (). Iniciativa Intermunicipal para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila (IIGICRA) Autlán, Ejutla, El Grullo, El Limón, San Gabriel, Toliman, Tonaya, Tuxcacuesco, Unión de Tula, Zapotitlán de Vadillo; Jalisco.

Martínez R. L. M., Graf M.S., Santana C. E., García R. S., (2005). Gestión y Manejo del Agua en la cuenca del Río Ayuquila. 1er. Congreso Internacional de Casos Exitosos de Desarrollo Sustentable.

Rodríguez G. C. A. (2008). La gestión del agua en los gobiernos locales de México. *Centros de Estudios Sociales y de Opinión Pública*. Documento de trabajo # 41. Mayo. 32 p.

Salgado M. G., Mercado S. N., Cabañas C. G., Caspeta M. J. M., Aguilar A. R., Iñiguez D. L. I. (2004). Helminth Parasites of Freshwater Fishes of the Ayuquila River, Sierra de Manantlán Biosphere Reserve, West central Mexico. *Comp. Parasitol.* 71(1):67-72

Lyons J., Navarro P. S., Cochran P., Santana C. E., Guzman A. M. (1995). Index of Biotic Base on Fish Assemblages for the Conservation of Streams and Rivers in West-Central Mexico. *Conservation Biology*. Volume 9 (3): 569-584.

Díaz M. J. G. (2005). Iniciativa Intermunicipal para la gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila (IIGICRA) Autlán, ejutla, El Grullo, El Limón, San Gabriel, Toliman, Tonaya, Tuxcacuesco, Unión de Tula, Zapotitlán de Vadillo; Jalisco.

Weigel B. M., Henne L. J., Martinez R. L. M. (2002). Macroinvertebrate-based index of biotic integrity for protection of streams in west-central Mexico. 21(4):686-700

Martínez R. L. M., Carranza M. A., Aguirre G. A., Sandoval L. J. J., Olguín L. J. L., Hueso G. E. J. (2002). Manejo y Conservación de la Cuenca del Río Ayuquila. *Reportes del IPICYT* Vol1(1):118-125

Lyons J., Mercado S. N. (1999). Patrones taxonómicos y ecológicos entre comunidades de peces en ríos y arroyos en el oeste de Jalisco, México. *Análisis del Instituto de Biología. Serie Zoología* 70(2): 169-190

Henne L. J., Schneider D. W., Martínez R. L. M. (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

García R. S. (). Reciclaje y Saneamiento del Río Ayuquila en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. *Vinculación y Ciencia* 27:23-41

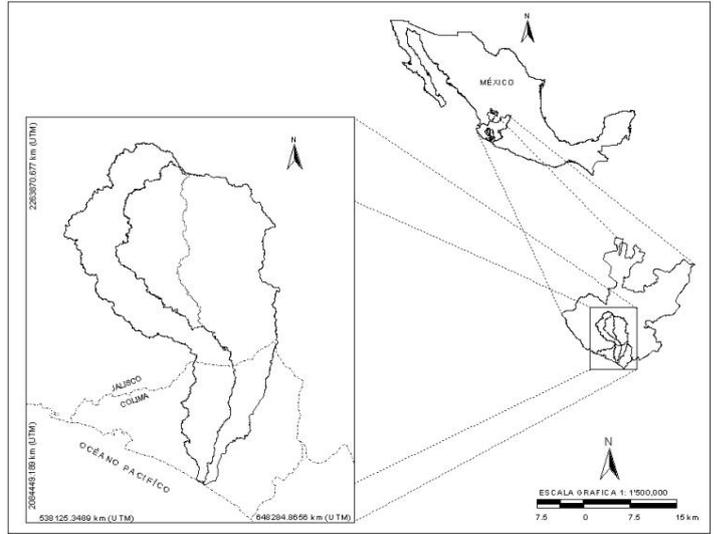
Ortiz A. C., Gerritsen P., Martínez R. L. M., Allen A., Snoep M. (2005). Restauración de Bosques Ribereños en Paisajes Antropogénicos, en el Occidente de México. [En línea]. Cuba. 2005. ISBN 959-250-156-4. Disponible en: www.dama.gov.co.

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

A) CARACTERISTICAS GENERALES

• Localización

La cuenca del río Ayuquila-Armería se localiza entre los 102° 56' y 104° 35' longitud oeste 18° 40' y 20° 29' latitud norte, formando parte de región hidrológica XVI. Cuenta con una superficie de 9,864 km², de los cuales el 81.3% se encuentra en el estado de Jalisco y el 18.7% en el estado de 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 su el límite norte hacia donde fluyen todos sus afluentes de esta vertiente.



• Áreas Naturales Protegidas

La cuenca del río Ayuquila cuenta con importantes áreas para la conservación como son, La Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, 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-Armería tiene 10% de su superficie en áreas naturales protegidas.

• Tipo de Clima

La Cuenca presenta una variedad de climas que van de los cálidos semisecos, cálidos subhúmedo y templados. La precipitación es variable y fluctúa entre los 500 mm a los 1600 mm anuales. La temperatura media varía desde los 3° C hasta los 30°C. Esto debido a su variabilidad altitudinal que va desde nivel del mar hasta los 4200 msnm.

• Ecoregión

La cuenca Ayuquila-Armería se ubica en una zona de transición de dos reinos biogeográficos, el Neártico y el Neotrópico, lo cual le confiere características muy importantes en cuanto a diversidad de flora y fauna, incluyendo especies raras o endémicas y algunas especies que varían desde su importancia para la economía local

• Tipología del Río

- 1) **Altura** (Mayor > 800 m)
- 2) **Elevación Máxima:** 4200 m
- 3) **Área de la Cuenca** (Grande >1000 a 10,000 km²): 9864 km²
- 4) **Geología:** Predominan las rocas ígneas extrusivas, pero también las rocas ígneas intrusivas y sedimentarias están presentes en la cuenca. Hay una importante zona kárstica, compuesta de roca caliza.
- 5) **Longitud del río:** 321 km, con un ancho promedio del canal de 30 m aprox. Geomorfología del río. Dada su longitud presenta a lo largo diferentes tipos

tales como monocursal sinusoidal en zonas montañosas y trezado en la parte baja.

6) **Hidrología:** Flujo permanente, regulado (presenta cerca de diez presas de diferentes dimensiones en la parte alta de la Cuenca), con desecamientos importantes en dos derivaciones y al final de la desembocadura del río.

- **Uso del Suelo en la Cuenca:** La cuenca está cubierta principalmente por áreas forestales, sin embargo existen importantes valles agrícolas con riego. Hay muchas áreas abiertas para agricultura de ladera en zonas de lomeríos (piedemonte). La ganadería en la región es extensiva y se desarrolla entre la vegetación del bosque tropical caducifolio predominante en la cuenca, los pastizales y los corredores fragmentados de vegetación riparia. Las zonas urbanas en su mayoría son pequeñas (25-50,000 hab.) y tienen como actividad primaria la agricultura, con excepción la capital del estado de Colima en la parte baja de la cuenca.
- **Tamaño del Proyecto:**El proyecto se desarrolla a nivel de cuenca, sin embargo, la mayor parte de los trabajos se han centrado en la parte media de la cuenca, en un tramo de alrededor de 100 km de longitud.
- **Visión del Proyecto:**El mejoramiento de la calidad del agua es el factor fundamental, sin embargo hay otras acciones como revegetación de márgenes de río, rehabilitación del espacio para uso público, recuperación del caudal ecológico y mejoramiento del hábitat para fauna silvestre.
- **Detalle de la Inversión:** Dado que ha sido un proyecto de largo plazo y que han participado varias instituciones es difícil definir un monto de inversión en el proyecto.
- **Responsables del proyecto:**
 - El proyecto del río Ayuquila es un proyecto desarrollado por una participación de instituciones e individuos comprometidos con el mejoramiento de las condiciones de calidad de vida de la región.

Universidad de Guadalajara - La Universidad ha sido líder en impulsar las acciones de coordinación e implementación.
Junta Intermunicipal para la Gestión Ambiental para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila - Actualmente realiza acciones de gestión e implementación.
Comisión Nacional del Agua - Por decreto son los responsables de la implementación, sin embargo han tenido poca participación.
- **Periodo de Realización:**
 - Inicio y fin en años: 1989 - En Proceso
 - Duración actual del trabajo: 22 años

B) DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

- Motivación del proyecto.
 - **Social.** Mejorar la calidad de vida de los pobladores ubicados en la ribera del río Ayuquila, para reducir los problemas de salud.
 - **Ecológico.** Recuperar y mantener la integridad biótica del ecosistema.
- Contexto del problema en el cual la “Experiencia” es asociada o relacionada
 - **Salud Pública.** Contaminación de agua, enfermedades de la piel y gastrointestinales)
 - **Restauración Ambiental.** Programa de restauración ambiental del río con acciones de reforestación, eliminación de dragados y cero descarga de aguas industriales al río. Mejoramiento de las poblaciones de peces e invertebrados en el río.
 - **Recuperación de espacios recreativos.** Desarrollo de una feria ambiental en la confluencia de los ríos Ayuquila y Tuxcacuesco; incremento de la visita pública al río con fines de esparcimiento.
- **Proceso de toma de decisión:**
(Breve historia del problema y del proceso de toma de decisiones para la realización del proyecto)

La problemática del Río Ayuquila inicia a finales de los años 60's con el establecimiento de un Ingenio Azucarero en el Valle de Autlán-El Grullo, que si bien es una importante fuente de desarrollo económico en la región, también fue el inicio de la degradación física y biológica del Río Ayuquila. Las comunidades ribereñas sufrían por la fuerte contaminación que anualmente causaba mortandad de peces, les generaba problemas de salud pública (problemas gastrointestinales y enfermedades de la piel) y mortandad de animales domésticos. Un problema recurrente que ninguna autoridad local, estatal o federal se atrevía a resolver por las implicaciones políticas que causaba presionar a una empresa pública, propiedad del gobierno federal (actualmente privada). La solución a estos problemas ambientales fueron promesas incumplidas de campañas políticas durante más de 30 años.

La Universidad de Guadalajara llega a la zona a finales de los 90's, a través de la conformación del Laboratorio Natural Las Joyas (posteriormente Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad y hoy Departamento de Ecología y Recursos Naturales) para trabajar en la Estación Científica las Joyas y en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, cuyas propuestas de conformación fue desarrollada por la Universidad. Como parte de la estrategia de conservación de los recursos naturales, la Universidad creó centros comunitarios en varias poblaciones de la reserva, para buscar alternativas productivas vinculadas con la conservación de los recursos naturales. Así crea un centro comunitario en la Comunidad de Zenzontla, ubicada en el margen del río Ayuquila y afectada por la contaminación cada año durante el período de zafra. En 1989, se realizó un taller de análisis de la contaminación del río Ayuquila, en donde se delinean las acciones de largo plazo en materia de gestión política, organización comunitaria, educación ambiental e investigación.

En el periodo de 1990-1995, se trabajó a nivel de organización comunitaria creando grupos sociales en defensa del río Ayuquila, en talleres de participación participativa para el programa de combate a la pobreza (de la entonces Secretaría de Desarrollo Social) donde se presentaron denuncias ambientales y penales. Entonces, la Universidad documentó el problema de contaminación a través de fotografía y videos, y se hicieron denuncias públicas en medios masivos de comunicación (periódicos y

televisión). Las comunidades enviaron cartas de denuncias a presidentes municipales, gobernador y presidente de la república.

En el periodo de 1995 – 2000, se dan cambios y acciones importantes, se inicia la investigación sobre el río Ayuquila, se inicia un monitoreo mensual de calidad de agua e invertebrados acuáticos que se mantiene hasta la actualidad, se continúan los inventarios de peces (estos tienen antecedentes desde los 80's), se hacen inventarios de la flora, aves y mamíferos asociados al río. Se intensifica las campañas de educación ambiental sobre la valoración de la biodiversidad del río Ayuquila y se inicia el programa de separación de residuos sólidos en el Grullo Jalisco. Se crea la Comisión de la Cuenca del Río Ayuquila, organismo vinculado a la Comisión Nacional del Agua para tener un espacio para la discusión de la contaminación del río Ayuquila y el uso del agua en la cuenca. Se presenta un siniestro ambiental por la derrama de 130 toneladas de melaza sobre el río Ayuquila, abatiendo el oxígeno del río en un tramo de 100 km y causando una mortandad masiva de peces. Este evento aceleró el proceso para el control de la contaminación del río, ya que el ingenio fue clausurado y las autoridades se vieron forzadas a obligar al ingenio a cumplir con la normatividad ambiental. En el año 2000, la Universidad elaboró el programa de restauración del río Ayuquila, que el Ingenio debía implementar como parte de las acciones de mitigación por el siniestro ocasionado.

En el periodo 2000-2005, se crea la Iniciativa Intermunicipal para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila, con 8 municipios de la región, que entre sus dos acciones importantes resaltan el saneamiento del río Ayuquila y el manejo de los residuos sólidos municipales. El Ingenio deja de descargar aguas residuales al río Ayuquila e inicia el programa de restauración del río con acciones como reforestación en los márgenes del río, mejoramiento de la calidad del agua y eliminación de dragados en el cauce del río. Se fortalece el programa de educación ambiental tomando como especie bandera el "Martín pescador", un ave vinculada al río y a la buena calidad del agua. Se crea el fideicomiso del Río Ayuquila que apoya el financiamiento de acciones en el río. Se inicia el programa intermunicipal de educación ambiental, en donde en todos los municipios se mantiene el mismo mensaje de conservación y se fortalece el programa de residuos sólidos en donde el programa de reciclaje es una carta fuerte. A finales de este periodo se integran dos municipios mas a la iniciativa quedando en el total actual de 10 municipios. Se mantiene la investigación en torno al río y el monitoreo de calidad del agua.

En el periodo 2005-2011, la iniciativa intermunicipal se conforma como Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca Baja del Río Ayuquila, diversificando sus actividades adicionales al manejo de residuos sólidos y el saneamiento del río, teniendo actividades como protección de cabeceras de cuenca, manejo del fuego, pago de servicios ambientales, ordenamiento del territorio y es un sitio a nivel nacional para disminuir la degradación y la deforestación (REDD+).

- **Dimensión Social:** Aquí se describen las acciones en torno a la sociedad que se hicieron alrededor del proyecto, en los siguientes términos:

El fortalecimiento de la base social del proyecto fue uno de los componentes básicos para el desarrollo del proyecto. La educación ambiental ha sido la base de este fortalecimiento social. Esta fue enfocada en los siguientes aspectos:

- 1) Campaña del orgullo, para valorizar los recursos naturales que tenemos en la región.
- 2) Programa intermunicipal de educación ambiental. Un programa con el mismo enfoque y estrategia para los diez municipios.
- 3) Capacitación de maestros de diferentes niveles escolares

- 4) Creación de grupo de voluntarios SUMATE, para recuperar espacios públicos de los municipios.
- Objetivos y tipos de intervención :

A) Recuperar los espacios públicos para actividades recreativas y productivas.

- 1) *Reducir los riesgos de salud pública.*
- 2) *Mejorar las condiciones de calidad del agua del ecosistema acuático mejorando el uso recreativo y las condiciones de hábitat para la fauna acuática.*
- 3) *Mejoramiento de las poblaciones de peces :*
 - Mejoramiento de la calidad de agua del río (principalmente oxígeno disuelto) por la reducción de entrada de materia orgánica al río.
 - Reducción de los factores de degradación (deforestación, descargas de aguas residuales industriales y domésticas)
 - Reforestación de márgenes de ríos

B) Preservar e incrementar el valor natural del río.

- 1) *Estabilización de los márgenes del río*
 - Reducción de erosión en márgenes
 - Restablecimiento de la vegetación nativa del río
- 2) *Mejoramiento de la calidad del agua del ecosistema*
(véase el objetivo anterior)
- 3) *Protección y conservación de las poblaciones de plantas y animales asociadas al ecosistema acuático del río, por acciones tales como:*
 - Mejoramiento del hábitat acuático
 - Reducción de la basura en el río
 - Mejoramiento de la calidad del agua
 - Reforestación de márgenes de río
 - Reducción de la presión de actividades humanas

4) *Preservación del paisaje natural:*

El río Ayuquila es el límite norte de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, por lo que es una región de interés para la conservación de biodiversidad.

- Diseño de una estrategia para la preservación de cabeceras de cuenca a través del pago por servicios ambientales.

C) EVALUACION

Los resultados positivos del proyecto pueden evaluarse en base a los siguientes puntos:

- 1) Mejoramiento del hábitat acuático al reducir la presión externa hacia el hábitat acuático del río (contaminación, deforestación, dragado, etc.)
- 2) Incremento de las poblaciones de peces y por consiguiente de la nutria, un mamífero asociado a los peces y el buen estado acuático del hábitat
- 3) Creación y desarrollo de un programa intermunicipal de educación ambiental
- 4) Reducción de los residuos sólidos en cuerpos de agua y conformación de programas de reciclado de residuos sólidos en 10 municipios.
- 5) Conformación de un organismo intermunicipal para atender los asuntos ambientales en la región, que ha recibido premios nacionales por visión y acción de manera integrada por 10 municipios para la protección del medio ambiente en la cuenca del río Ayuquila.