

RESTAURACION DE BOSQUES RIBEREÑOS EN PAISAJES ANTROPOGENICOS, EN EL OCCIDENTE DE MEXICO

Cítese como:

Ortiz- Arrona. C. I. *Et al.* 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

RESTAURACION DE BOSQUES RIBEREÑOS EN PAISAJES ANTROPOGENICOS, EN EL OCCIDENTE DE MEXICO¹

C.I. Ortiz-Arrona², P.R.W. Gerritsen², L.M. Martínez Rivera², A. Allen³, y M. Snoep⁴

1 Introducción

A nivel global, las cuencas hidrográficas están siendo sometidas a una fuerte presión antrópica que se traduce en una degradación de los recursos naturales, contaminación de cuerpos de agua, pérdida de biodiversidad, disminución de la productividad de la tierra, vulnerabilidad ante sequías e inundaciones, el incremento del riesgo de desastres naturales y la disminución de la calidad de vida de la población.

Como respuesta a lo anterior, la conservación y restauración de bosques con propósitos productivos y de conservación de biodiversidad están recibiendo atención dentro de los programas de gestión sustentable de las cuencas en México (Martínez 1992).

En la búsqueda de alternativas para la conservación, manejo y restauración de los recursos naturales en las cuencas, se ha planteado la necesidad de analizar no solo los aspectos ecológicos, sino también los aspectos sociales y económicos relacionados a la restauración (Martínez 1999). Asimismo, debe reconocerse la estrecha relación que existe entre las partes altas que producen y captan el agua y las partes bajas en donde se utiliza para uso

¹ Trabajo presentado en el Simposio Internacional sobre Restauración Ecológica, realizado del 17 al 21 de noviembre del 2004, en la ciudad de Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

² Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional # 151, Autlán 48900, Jalisco, México. Teléfono: +317-3825010 ext. 7161, fax: +3173811425, Email: cortiz@cucsur.udg.mx

³ Instituto de Estudios Ambientales Gaylord Nelson. Universidad de Wisconsin, Madison.EUA.

⁴ Universidad de Wageningen, Países Bajos.

doméstico, industrial y/o agrícola, y donde ocurren una serie de interacciones urbanas y rurales (Tacoli 1998).

En esta ponencia describimos nuestras experiencias en relación a la restauración de tierras ribereñas asociadas al río Ayuquila en el occidente de México, cuya cuenca se considera prioritaria a nivel nacional (CNA). Después de una descripción del área de estudio, se describen los tres componentes centrales del proyecto: a) caracterización ecológica de la vegetación ribereña, b) uso y manejo campesino de la vegetación ribereña y c) áreas de restauración participativa. Finalmente, se presenta una discusión y conclusión general.

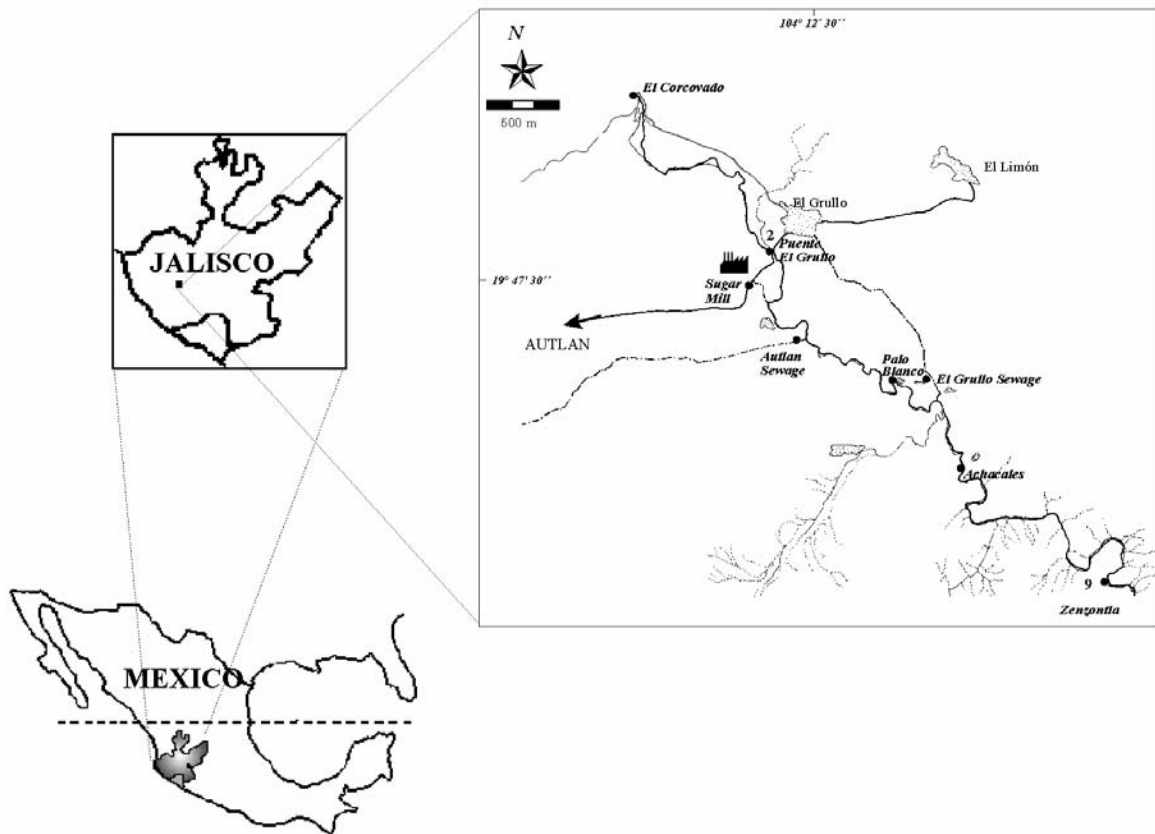
2 La cuenca baja del río Ayuquila: características biofísicas y socioeconómicas

El río Ayuquila-Armeria 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 a escala nacional por su biodiversidad, escurrimiento, población afectada, superficie de riego y presencia de la RBSM (CONABIO 1999). Se ubica en la porción norte de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM) en el occidente de México (ver la Figura 1), una de las diez áreas naturales protegidas más importantes en el país para la conservación de la biodiversidad y la protección de cuencas (CONABIO 1999, Jardel 1995, SEMARNAP 2000). La cuenca del río Ayuquila drena una superficie de 3900 km² con una longitud de 150 km.

Esta región, se caracteriza por presentar una gran complejidad de condiciones ambientales, debido a la variación altitudinal y el relieve accidentado del terreno. Esta heterogeneidad ambiental alberga una alta diversidad ecológica que incluyen diversos tipos de bosques que van desde los bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios hasta los bosques de pino-encino, encinares, bosque de oyamel y bosque mesófilo de montaña (SEMARNAP 2000). Estos bosques proveen importantes recursos naturales para los pobladores de la Sierra de Manantlán y su región de influencia –agua, madera, alimentos, forrajes, medicinas y otros diversos recursos no maderables, así como una variedad de servicios ambientales para los habitantes de la región y la sociedad en general - protección de cuencas, conservación de diversidad biológica, y espacios para recreación, entre otros (SEMARNAP 2000, Vázquez 1995). Además, de su papel como proveedor de agua, el río Ayuquila es importante para la conservación de recursos acuáticos (peces, crustáceos, reptiles, mamíferos), algunas de las especies presentes son endémicas a esta región o se encuentran amenazadas (Santana *et al.* 1993).

Las condiciones socioeconómicas y políticas se caracterizan por una complejidad similar a las condiciones biofísicas. La cuenca baja del río Ayuquila, donde se llevó a cabo el presente proyecto, está constituida por ocho municipios: El Grullo, Autlán, Tuxcacuesco, El Limón, Tonaya, Tolimán y Zapotitlán de Vadillo. Estos municipios en conjunto tienen una población de aproximadamente 120,000 habitantes, aunque el 60% de la población reside en los municipios de Autlán (50, 846 habitantes) y El Grullo (22, 499 habitantes), y el resto está disperso en pequeñas comunidades (Martínez *et al.* 2000, Lomelí *et al.* 2003). Es importante mencionar que Tuxcacuesco y Tolimán están considerados entre los 20 municipios más pobres del estado de Jalisco (Graf y Rosales1996).

Figura 1: Ubicación del valle Autlán-El Grullo en la cuenca baja del río Ayuquila



3 Planteamiento del problema

En la cuenca baja del río Ayuquila, en el occidente de México se implementa un programa de gestión integral de los recursos naturales, para mejorar las condiciones bióticas del río y sus vegetación asociada, así como la calidad de vida de la gente que depende del río como agua y fuente de alimento (Martínez *et al.* 2000).

Los recursos naturales de la cuenca baja del río Ayuquila están en continuo proceso de transformación por actividades agropecuarias, industriales y urbanas. La descarga de aguas residuales de las ciudades de Autlán y El Grullo es una de las principales causas de degradación del río. Otro aspecto importante es el uso de agua para irrigación, por las implicaciones de su almacenamiento y desviación. El almacenamiento del agua en las presas Trigomil y Tacotán en la parte alta de la cuenca del río, ocasiona cambios en la dinámica ecológica y geomorfológica del río. La desviación del agua para fines de riego deseca una sección importante del río afectando la continuidad entre la parte alta y el valle, y reduciendo el caudal del río en la temporada de riego (desde un 70 a 97%). Como resultado de estos procesos de degradación, los bosques ribereños y el hábitat acuático asociado a éstas comunidades vegetales han sufrido intensas modificaciones (Santana *et al.* 1993, Martínez *et al.* 1999, Martínez *et al.* 2000).

El estudio del estado ecológico actual de los corredores ribereños es un elemento clave para la integración de un plan de restauración, así mismo la identificación del contexto cultural y social en el cual se ha dado la degradación de este recurso y los factores sociales que pueden tener un rol importante en la planificación. Por lo tanto, el objetivo del presente proyecto es evaluar el estado ecológico de los bosques ribereños y analizar las condiciones socio-ecológicas referente al uso y manejo de estos bosques, así como implementar áreas demostrativas de restauración de la vegetación ribereña, desde una perspectiva participativa. Este proyecto pretende generar información útil para el diseño de una propuesta de restauración participativa de la cobertura vegetal de los márgenes del río y contribuir al programa de gestión integral de la cuenca baja del río Ayuquila. El proyecto, se ha llevado acabo a través de tres componentes mencionadas anteriormente: a) caracterización de la vegetación ribereña asociada a lo largo del río, b) uso y manejo campesino de la vegetación ribereña y c) establecimiento de áreas de restauración y monitoreo.

4. El estado ecológico de la vegetación ribereña⁵

Para este componente, se muestreó la vegetación ribereña a lo largo de aprox 90 km del río Ayuquila entre las comunidades de La Laja (aguas arriba del área dónde se derivan los canales de riego hacia el Valle de Autlán y El Grullo) y San Pedro Toxín (donde confluyen los ríos Armería y Tuxcacuesco). En esta sección del río también se ha implementado un programa de monitoreo de la calidad y flujo de agua desde 1996 (Martínez 1999).

Actualmente, se ha completado la medición de 22 sitios. Se colectaron datos de la composición y estructura de las especies leñosas (con diámetros > 2.5 cm DAP), condiciones geomorfológicas, y de uso y manejo del sitio. En cada sitio se establecieron cinco transectos de 25 m de longitud x 4 m de ancho (100 m²), ubicados de manera perpendicular al río y separados 20 m entre ellos. Dentro de cada transecto se identificó y midió altura, diámetro, distancia del margen del río, estado ó vigor. Se colectó también datos del componente herbáceo y arbustivo.

El número total de especies leñosas encontradas en los 22 sitios (88 transectos de 100m²), incluyendo individuos >2.5 DBH, fue de 77 especies, integrados en 58 géneros y 36 familias. Las familias mejor representadas fueron Leguminosae (17 especies), Moraceae (5 especies) y Bignoniaceae, Euphorbiaceae, y Rubiaceae (cada una con 3 especies). Los géneros dominantes fueron *Acacia*, *Chlorophora*, and *Salix*. Se registraron una especies bajo protección especial: *Enterolobium cyclocarpum*, y dos amenazadas: *Sideroxylon Camiri* y *Guaicum coulteri*.

Para el estrato herbáceo (136 cuadrantes de 1 x 1m²) se registraron 125 especies representados en 98 géneros y 47 familias. La familia mejor representada fueron Las Gramíneas (13 especies), Compuestas (12 especies) y Malvaceae (7 especies) y Euphorbiaceae (5 especies). El género dominante fue *Oplismenus* y *Cryptostegia*.

Resumiendo los datos, encontramos que el corredor ribereño del río Ayuquila es diverso, encontrándose diferencias respecto a la diversidad y estructura de la vegetación para el conjunto de los sitios muestreados. Los sitios que fueron más similares (sitio 1 y 2) tienen baja diversidad. Estos sitios se ubican en el Valle de Autlán y El Grullo y son accesibles, presentan fuerte impacto de pastoreo de ganado y presión por actividades agrícolas. Aún cuando los sitios 2 y 6 comparten condiciones geomorfológicas y localidades similares su composición florística es diferente, el último está cercado y presenta mayor diversidad.

⁵ Datos complementados a partir de Allen (2004)

fueron las especies con el mayor número de individuos con diámetros mayores a 20 cm DAP.

Respecto a la estructura de las especies leñosas, los sitios 1, 2 y 8 presentaron el mayor número de árboles con diámetros mayores a 20 cm DAP, los cuales corresponden a *Salix humboltiana* y *Pithecellobium dulce*. Este aspecto es discutido en relación a las características del sitio, así como a las condiciones de uso y manejo.

5 Uso y manejo campesino de la vegetación ribereña⁶

Como ya mencionamos, recientemente se han desarrollado planes para restaurar el río y la vegetación ribereña debido a que enfrenta problemas ambientales. La orilla del río, definida como una franja de tierra de 10 metros de ancho a ambos lados del río, es propiedad federal y está cubierta en gran parte con vegetación. En el valle de Autlán y El Grullo hay principalmente campos agrícolas a lo largo del margen del río. Durante la preparación de este componente del proyecto, se supuso que los dueños de aquellas parcelas usaban y manejaban de manera activa la vegetación de los márgenes del río y que por lo tanto, los márgenes del río eran propiedad *de facto* del agricultor. Se consideró que para el éxito de las actividades de restauración, el conocimiento de esta relación era esencial. Por lo tanto, esta investigación se realizó para obtener un entendimiento más profundo de las prácticas y perspectivas de los agricultores en relación a la vegetación ribereña.

La perspectiva orientada a los actores y el concepto de estilos agrarios fueron usados como puntos teóricos base para la investigación. Además los conceptos de co-producción y paisaje agropecuario formaban parte de nuestro marco teórico con el fin de incluir el contexto más amplio en el cual el uso y manejo de los agricultores toma lugar. Este contexto más amplio se refiere a las actividades agrícolas como una interacción entre los procesos sociales y ecológicos, la cuál es llamada co-producción. El resultado material de esta co-producción es el paisaje agropecuario. El hecho de que las actividades de los agricultores son vistas como un proceso de co-producción implica que las actividades agropecuarias están limitadas y formadas por la naturaleza y viceversa. Las preguntas que nos hicimos son ¿cómo la co-producción se lleva a cabo? y ¿cómo el paisaje agrícola es co-producido?.

La investigación se realizó usando tres métodos de investigación. En primer lugar se realizó una encuesta a 38 agricultores, todos propietarios/usuarios de las parcelas a lo largo del río.

⁶ Basado en Snoep (2004).

En segundo lugar, se desarrollaron tres estudios de caso, y el tercer método consistió en un inventario cualitativo del paisaje ribereño.

Se identificaron dos paisajes en el área de estudio. En el paisaje agrícola I, en la parte alta del río en el valle Autlán-El Grullo, el relieve del terreno es mayor, es más seco y hay más vegetación natural en el paisaje en general, pero menos en los márgenes del río. En el paisaje agrícola II, siendo la parte baja del río en el mismo valle, el terreno es más plano. Los dos paisajes fueron comparados respecto al uso y manejo de la vegetación ribereña. Los resultados muestran que la interacción de los factores físicos y sociales influyen el modo de producción de los agricultores. Debido a esto, en el paisaje agrícola I, los agricultores están relativamente más influenciados hacia la producción ganadera en combinación con maíz que hacia el cultivo de caña de azúcar, como ocurre en el paisaje agrícola II. Los diferentes modos de producción tienen diferentes impactos sobre la vegetación ribereña. Los agricultores con ganado río arriba (paisaje agrícola I) hacen uso del cauce y de los márgenes del río para pastura para el ganado, lo cual explica que haya menos vegetación arbórea ahí. Sin embargo, en su totalidad hay más vegetación arbórea en el paisaje agrícola I, las especies arbóreas presentes en su mayoría son útiles, proveen sombra y forraje para el ganado. Otro aspecto, es que los agricultores del paisaje agrícola I hacen más uso de los árboles, principalmente para obtener postes para cercado de las parcelas donde el ganado es encerrado periódicamente. En el paisaje agrícola II, donde se cultiva relativamente más caña de azúcar, la quema de la caña antes de cosecharla muchas veces causa la destrucción de árboles en los márgenes del río.

Para los agricultores en el paisaje agrícola I, la razón más importante para la conservación del bosque es tener más agua, lo que corresponde con el hecho de que ellos están en un ambiente relativamente más seco. Otro hallazgo del estudio es que la mayoría de los agricultores perciben los márgenes del río como de su propiedad o por lo menos piensan que tienen derecho de usarla y manejarla, a pesar del hecho de que es terreno federal.

Se identificaron seis factores que influyen el uso, manejo y condición de la vegetación ribereña: el ancho del cauce y sus márgenes, la pendiente de la orilla del río, la modernización de la agricultura, la construcción de la presa de irrigación, el modo de producción agrícola y la tendencia de los agricultores de utilizar todos sus recursos para propósitos agrícolas. Aún más, se concluye que el uso y manejo que los agricultores dan a la orilla del río no es importante en comparación con otras actividades agrícolas. En relación a la percepción de los agricultores: ellos creen que es importante conservar la vegetación de

las orillas del río, como barreras protectoras. Otra razón es su función hidrológica, ya que dicen que la presencia de la vegetación “llama el agua”.

6 Áreas de restauración participativa en los márgenes del río

El tercer componente se refiere a las áreas de restauración en los márgenes del río. Entre 2003 y 2004, se establecieron 40 parcelas de aproximadamente 50 m (longitud) x 10 m (500m² x 40) en los márgenes del río, con aprox. 4,500 plantas de especies nativas, tales como; sauce (*Salix humboltiana*) y sabino (*Astianthus viminalis*) colectadas y transplantadas de poblaciones naturales. Además, se plantó rosamorada (*Tabebuia rosae*), primavera (*T. donnell-smithii*), guaje (*Acacia macilenta*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), zalate y camichín (*Ficus sp*) propagadas en vivero. Además de los árboles usados para cercos vivos en parcelas agrícolas cercanas al río en los ejidos de El Aguacate, Emiliano Zapata y Ventanas. La selección de especies se basó en esta primera etapa en la lista propuesta en el Programa de restauración del Ingenio Melchor Ocampo (Martínez et al. 2002). La reforestación se realizó en la temporada de lluvias (durante julio y agosto) del 2003 y 2004, y contó con la participación de ciudadanos de las poblaciones vecinas (El Grullo, Autlán y El Chante), estudiantes del centro universitario regional, personal del Ingenio, entre otros. En la mayoría de las parcelas se combinaron tres especies, siendo el sauce la especie común en todas ellas. Las plantas se distribuyeron en hileras intercaladas en forma de tresbolillo, usando espaciamientos desde 3 x 3 m y hasta 8 x 8 m. El método usado para la preparación del terreno fue la cepa común. Se hizo control manual de las malezas, tres veces al año.

Se tiene un programa de monitoreo de la sobrevivencia y crecimiento de las especies plantadas en 2003. La sobrevivencia entre especies fue variable, siendo la primavera y rosamorada y guaje las que presentaron mejores respuestas (60 a 64%).

Cuadro 1. Sobrevivencia de las especies utilizadas en la reforestación del río Ayuquila (2003)

Especie	No. de individuos		% Sobrevivencia
	Inicial	Final	
Caoba	286	154	53.85
Rosamorada	207	133	64.25
Primavera	148	89	60.14
Cedro	102	46	45.10
Guaje	90	58	64.44
Sauce	170	39	22.94
Total	1003	519	51.74

Discusión y conclusiones

El enfoque del programa de restauración, basándonos no solamente en la experimentación, sino también en el análisis ecológico y social de los márgenes del río Ayuquila ha permitido ir desarrollando un enfoque integral de restauración. Además, nos ha permitido entender las necesidades de diferentes actores sociales en la región, donde están no solamente los actores con un interés ecológico (por ejemplo, los habitantes de zonas urbanas, conservacionistas), sino también aquellos con un interés productivo (siendo la productores con tierras aledañas al río y pobladores de zonas rurales). Este análisis integral ha permitido un acercamiento con los diferentes actores y la obtención de información concreta, tanto desde de la perspectiva científica como desde de la perspectiva campesina (cf. Gerritsen 2002), sino también proponer alternativas viables con interés amplio.

Claro que quedan un número de desafíos por resolver. Para empezar, si bien existe un acercamiento con los productores, falta reforzar los mecanismos que permitan la apropiación del proyecto por los productores. Parte de este problema se explica por las características de las actividades productivas en gran parte del área de estudio, las cuales muestran tendencias a la especialización y monocultivo (cf. Toledo 2000) dejando poco espacio para la diversificación del paisaje. Otro desafío tiene que ver con las respuestas de las especies seleccionadas en esta primera etapa del proyecto para las parcelas experimentales. Debido a la experimentación bajo condiciones campesinas, no se tiene una clara idea de las respuestas de las mismas, ya que estas parcelas están en proceso y ya insertada en una realidad social. Finalmente, si bien se busca la integración de diferentes actores sociales entorno al mismo tema, que es la restauración, las características típicas (idiosincrasia, intereses, nivel educativo) de cada uno de ellos a veces hace difícil la comunicación entre los mismos. Sin embargo, pensamos que nuestro programa dá mejores resultados “metiéndonos” directamente en la realidad social de la restauración ecológica, siendo ésta el universo urbano-rural con todos sus actores involucrados en nuestra región.

Agradecimientos

Este estudio es parte del programa de investigación-acción “*Análisis Integral del Impacto de los Procesos de Urbanización sobre el Manejo de los Recursos Naturales. Estudio de caso: la cuenca baja del río Ayuquila*”, financiado por el Programa de Investigación del Polo Nacional Suizo Norte-Sur (NCCR N-S por sus siglas en inglés) sobre el cambio global.

También ha sido financiado parcialmente por la Universidad de Guadalajara, a través del programa de apoyo a proyectos de extensión (CUCSur/ACUDE).

Literatura Citada

- Allen, A. 2004. *Determining reference sites and prioritizing species for riparian restoration of the Ayuquila river, west-central Mexico*. Tesis de Maestría. Gaylord Nelson Institute for Environmental Studies, Universidad de Wisconsin, Madison. 56p.
- CONABIO (Comisión para la Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad) 1999. *Regiones hidrológicas*. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalización/doctors/rhp_025.html.
- Graf M., S. y J.J. Rosales A. 1996. *Análisis sociodemográfico de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán y su región de influencia*. SEMARNAT/INE/DRBSM, Universidad de Guadalajara/CUCSur/IMECBIO. Reporte Técnico.
- Gerritsen, P. 1998. 'Community development, natural resource management and biodiversity conservation in the Sierra de Manantlán Biosphere, Mexico.' *Community Development Journal* 33(4): 314-324.
- Gerritsen, P. R. W. 2002. *Diversity at Stake: A farmers' perspective on biodiversity and conservation in western Mexico*. Universidad de Wageningen, Países Bajos. Wageningen Studies on Heterogeneity and Relocalization 4
- Graf, S., C. Aguilar, and S. Garcia. 1996. *The Conservation and Development of the Ayuquila River in the Sierra de Manantlán Biosphere Reserve*. Paper presented at ACSP-AESOP Joint International Congress, Local Planning in a Global Environment, Toronto, Canada, Julio 25-28, 1996.
- Jardel P., E. J. 1992. *Estrategias para la conservación de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán*. Editorial Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco. pp. 315.
- Lomelí J., A., P.R.W. Gerritsen y C. Ortiz-Arrona. 2003. *Diagnóstico integral de la cuenca baja del río Ayuquila en el occidente de México*. Informe Técnico NCCR NS/IP5-AL4:1. 103p.
- Martínez, L. M. 1992. *Manejo integral de cuencas para la conservación de los recursos naturales en Jalisco*. *Tiempos de Ciencia*, 28:23-38.

- Martínez, L. M., A. Carranza M., and M. Garcia. 1999. *Aquatic ecosystem pollution of the Ayuquila River, Sierra de Manantlán Biosphere Reserve, Mexico*. In *Aquatic Ecosystems of Mexico: Status and Scope*. Ed. By M. Munawar, S. Lawrence, I.F. Munawar and D. Malley. Backhuys Publishers, Lelden, The Netherlands.
- Martínez, L. M., E. Santana C., L. I. Iñiguez D., F. J. Santana M. y A. Carranza M. 2000. *Programa de acciones del Ingenio Melchor Ocampo para La Restauracion Ecologica del Rio Ayuquila*. Universidad de Guadalajara. Instituto Manantlán de Ecología y Conservacion de la Biodiversidad. Informe Tecnico Final. 52 p.
- Santana C., E., S. Navarro P., L.M. Martínez R., P. Cruz, A. Aguirre G., P. Figueroa y C. Aguilar. 1993. *Contaminación, aprovechamiento y conservación de los recursos acuáticos del río ayuquila, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima*. *Tiempos de Ciencia*. Vol.30: 29-38.
- SEMARNAP (Secretaría de Medioambiente, Recursos Naturales y Areas Protegidas). 2000. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, México*. .
- Snoep, M. 2004. *Riverbank vegetation in farm landscape. Farmers' practices and perspectivas on riverbank vegetation in the lower Ayuquila watershed, western Mexico*. Tesis de Maestría. Universidad de Wageningen, Países Bajos.
- Tacoli, C. 1998. 'Rural-urban interactions: a guide to the literatura.' *Environment and Urbanization* 10:147-166.
- Vázquez, J. A., Cuevas G., R., Cochrane, T. S., Iltis, H. H., Santana M., F. J. and Guzmán H., L. 1995. *Flora de Manantlán. Plantas vasculares de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán*. SIDA Botanical Miscellany 13.