

ANÁLISIS DEL MANEJO DE CUENCAS COMO HERRAMIENTA PARA EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES

WATERSHED MANAGEMENT ANALYSIS AS A TOOL FOR SUSTAINABLE USE OF NATURAL RESOURCES

López Báez, Walter.

Campo Experimental Centro de Chiapas del INIFAP, km 3.0 Carretera Internacional Ocozocoautla-Cintalapa, municipio de Ocozocoautla, Chiapas. MÉXICO. Correo-e: lopez.walter@inifap.gob.mx

RESUMEN

Ante el grave deterioro ambiental y los evidentes efectos del cambio climático, el concepto de cuencas hidrográficas ha recobrado importancia en el contexto mundial como una vía idónea para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la disminución de riesgos de desastres. A pesar de estar ampliamente sustentado que la cuenca hidrográfica es una vía idónea para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aún existen muchas limitaciones para su uso como unidad de planificación. Una de las principales causas de esta situación es el desconocimiento de los conceptos y principios del enfoque de manejo integral de cuencas con pensamiento sistémico, tan necesario para detener o revertir su deterioro. En este artículo se analiza el concepto y los desafíos que representa la tarea del manejo integral de cuencas con visión sistémica, con el propósito de que sirva de referencia para futuros proyectos sobre el tema.

PALABRAS CLAVE: Recursos naturales, aprovechamiento sustentable, cambio climático, sistemas.

ABSTRACT

In light of the serious environmental degradation and obvious effects of climate change affecting the world today, the watershed concept has regained importance in the global context as an ideal way of achieving sustainable natural resource use and disaster risk reduction. Although this view is widely held, there are still many limitations on the use of the watershed concept as a planning unit. One of the main reasons for this is the lack of knowledge of the concepts and principles of the integrated watershed management approach with systems thinking, which is essential to halt or reverse watershed deterioration. This paper discusses the concept and challenges involved in integrated watershed management with a systemic view, in order to serve as a reference for future projects on the subject.

KEYWORDS: Natural resources, sustainable use, climate change, systems.



Recibido: 19 de junio, 2012
Aceptado: 20 de diciembre, 2013
<http://www.chapingo.mx/revistas>
doi: 10.5154/r.rchsza.2012.06.017

INTRODUCCIÓN

Asegurar la calidad de vida y el desarrollo sostenible de nuestras sociedades exige en la actualidad una gestión racional y equilibrada de los recursos naturales, particularmente del agua, suelo y vegetación. Sin embargo, su creciente deterioro evidenciado por el cambio climático, desastres, contaminación, despilfarro y destrucción de ecosistemas ha puesto de manifiesto la gravedad de la situación en muchos países. Atender este desafío es complejo, ya que el camino a seguir debe permitir atender de manera simultánea al menos las siguientes condiciones: luchar contra la erosión del suelo, deforestación, desastres por inundación o sequía, satisfacer las necesidades de agua en calidad y cantidad, asegurar la suficiencia agro-alimentaria con un buen manejo de las tierras agrícolas (incluso una irrigación apropiada), desarrollar de forma armoniosa la industria, producción energética, recreación y, prevenir y combatir la contaminación del agua desde todos los orígenes.

En este contexto, la cuenca hidrográfica ha sido planteada como una vía idónea para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, disminuir la vulnerabilidad ante los desastres y generar una verdadera oportunidad de gobernabilidad (Jiménez, 2005; Faustino, 2005; FAO, 2007). Sin embargo, a pesar de sus ventajas como unidad de planificación, las cuencas presentan graves deterioros debido principalmente al poco conocimiento de los conceptos y principios del enfoque de manejo integral de cuencas (López *et al.*, 2008).

El trabajo en esta investigación consistió en hacer un análisis integral del concepto de cuenca, su relación con la teoría de sistemas y el manejo integrado de los recursos naturales, con el objetivo de hacer planteamientos para contribuir a la búsqueda de mejores resultados en futuros proyectos sobre manejo integral de cuencas.

Delimitación territorial

Los criterios utilizados para la delimitación física del territorio han sido motivo de discusión, ya que son variables y su uso ha dependido de las características del problema a atender y de los objetivos perseguidos. Entre los criterios usados destacan los que tienen en común el uso de límites políticos-administrativos definidos por el hombre:

- a) El artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos considera al municipio como la “base de la división territorial de los estados de la federación”. Pero al no definir los criterios para la división, los municipios ocupan anárquicamente los ecosistemas sin considerar sus limitaciones funcionales (Espejel *et al.*, 2005).
- b) Los límites económicos-administrativos fijados para desarrollar programas de gobierno, por ejemplo, los Distritos de Desarrollo Rural mediante los que opera la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

INTRODUCTION

To ensure the quality of life and sustainable development of our societies today requires a rational and balanced management of natural resources, particularly water, soil and vegetation. However, the increasing deterioration evidenced by climate change, disasters, pollution, waste and ecosystem destruction has highlighted the seriousness of the situation in many countries. Addressing this challenge is complex, since the way forward must simultaneously meet at least the following conditions: combat soil erosion, deforestation, and flood and drought disasters; satisfy water quality and quantity needs; ensure agro-food sufficiency with good farmland management (including appropriate irrigation); harmoniously develop industry, energy production and recreation; and prevent and combat water pollution from all sources (INBO, 2009).

In this context, the watershed has been proposed as an ideal way of achieving sustainable use of natural resources, reducing vulnerability to disasters and generating a real opportunity for governance (Jiménez, 2005; Faustino, 2005, FAO, 2007). However, despite their advantages as a planning unit, watersheds show severe damage mainly due to poor knowledge of the concepts and principles of the integrated watershed management approach (López *et al.*, 2008).

This research work consisted of making a comprehensive analysis of the watershed concept, and its relationship with systems theory and integrated natural resource management, with the aim of making proposals to contribute to the search for better results in future projects on integrated watershed management.

Territorial delimitation

The criteria used for the physical demarcation of the territory have been debated, since they are variables and their use has depended on the characteristics of the problem to be addressed and the objectives pursued. The criteria used include those that have in common the use of political-administrative boundaries defined by man:

- a) Article 115 of the Political Constitution of the United Mexican States considers the municipality as the “basis for the territorial division of the states of the federation.” But by failing to define the criteria for the division, municipalities anarchically occupy ecosystems regardless of their functional limitations (Espejel *et al.*, 2005).
- b) The economic-administrative boundaries established for government development programs, for example, the Rural Development Districts through which the Secretariat of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fisheries and Food (SAGARPA) operates.
- c) The boundaries derived from the homogeneity of physiographic features to protect biodiversity; for example, the polygons of protected natural areas.

c) Los límites derivados por la homogeneidad de características físico-naturales para proteger la biodiversidad; por ejemplo, los polígonos de las áreas naturales protegidas.

Merece ser señalado que, sin embargo, ninguno de esos criterios contempla los límites de la superficie asociada a cada cuenca hidrográfica.

El concepto de cuenca hidrográfica

Existe otro criterio de división territorial que utiliza como factor de delimitación a la línea divisoria de las aguas ubicada en los puntos de mayor altitud o cota topográfica del área que encierra a un río, conocidos como cerros o parteaguas (Ramakrishna, 1997). El área comprendida dentro de la línea divisoria de aguas se conoce como cuenca hidrográfica.

De acuerdo a Basterrechea *et al.* (1996) y World Vision (2004) existen tres características fundamentales que definen en forma particular a las cuencas hidrográficas:

1. Sus líneas divisorias de aguas o “parteaguas” son límites naturales por medio de las cuales el territorio ya se encuentra dividido en cuencas.
2. Es una unidad de territorio drenada por un sistema de afluentes que contribuyen a alimentar un curso de agua principal, el cual a su vez conduce las aguas hasta su nivel de base donde la cuenca entrega sus aguas a otra cuenca, un lago o el mar.
3. Presentan una dinámica definida por las interacciones sistémicas entre los recursos agua, suelo y vegetación; así como el impacto que sobre las interacciones entre esos componentes tienen las decisiones en materia de uso de los recursos naturales tomadas por distintos agentes. Esta última característica ha sido la menos entendida y comprendida y, en consecuencia, la principal causa del deterioro de las cuencas.

Además, hay tres cuestiones fundamentales implícitas en el concepto de cuencas que son poco conocidas:

1. La inexistencia de al menos un punto del planeta tierra que no pertenezca a una cuenca hidrográfica,
2. Donde quiera que hay un río (permanente o no) existe una cuenca, y
3. La superficie terrestre continental ya está dividida en cuencas, no hay nada que inventar solo delimitar.

Aunque todos los criterios para delimitar el territorio son elementos del desarrollo sustentable dentro de un ámbito definido, las cuencas presentan ventajas porque respetan el funcionamiento natural de sus componentes, en especial el ciclo hidrológico y la ley de la gravedad.

It should be noted, however, that none of these criteria contemplate the boundaries associated with each watershed area.

The watershed concept

There is another criterion of territorial division that uses as a delimiting factor the water-parting line located at the highest altitude or topographic elevation points of the area enclosed by a river, known as hills or water partings (Ramakrishna, 1997). The area within the water-parting line is known as a watershed.

According to Basterrechea *et al.* (1996) and World Vision (2004), there are three fundamental characteristics that specifically define watersheds:

1. Their water-parting lines are natural boundaries through which the territory is already divided into watersheds.
2. It is a unit of land drained by a system of tributaries that contribute to feeding a main watercourse, which in turn channels the water to its base level where the watershed delivers it to another watershed, a lake or the sea.
3. They have a dynamic defined by the systemic interactions among water resources, soil and vegetation, as well as by the impact that decisions taken on the use of natural resources by different agents have on the interactions among these components. The latter element has been the least understood and, consequently, the main cause of watershed deterioration.

In addition, there are three fundamental points implicit in the watershed concept that are little known:

1. There is not a single point on the planet Earth that does not belong to a watershed,
2. Wherever there is a river (permanent or not) there is a watershed, and
3. The continental land area is already divided into watersheds, so there is nothing to invent only delimit.

Although all the criteria for delimiting territory are elements of sustainable development within a defined scope, watersheds have advantages because they respect the natural functioning of their components, especially the water cycle and the law of gravity.

Since ancient times, man has had a fairly clear idea about the relationship between a watershed and the water cycle, as evidenced by biblical quotations (Sociedades Bíblicas Unidas, 2004):

- a) Ecclesiastes 1.7 “All the rivers flow into the sea, yet the sea is not full. To the place where the rivers flow, there they flow again,” and

Desde tiempos antiguos, el hombre tenía una idea bastante precisa acerca de la relación entre la cuenca y el ciclo hidrológico, así lo demuestran las citas bíblicas (Sociedades Bíblicas Unidas, 2004):

- a) Eclesiastes 1.7 “Todos los ríos corren hacia el océano; sin embargo, el mar no se llena; al lugar de donde los ríos vienen, hacia aquel lugar regresan otra vez”, y
- b) Salmo 104: 8-10 “Subieron los montes y bajaron los valles, a los lugares que tú les asignaste. Fijaste los límites que no debían pasar, no volverán a cubrir la tierra. Enviaste los manantiales a los valles para que fluyan entre los montes”.

Basado en este conocimiento antiguo, Cano y López, citados por CEPAL (1994), señalaron que “Dios estableció las líneas del divorcio de las aguas como límites naturales de las cuencas y que los hombres para sus menesteres políticos y administrativos han trazado otros límites que generalmente se entrecruzan y no coinciden con los primeros”. En la actualidad uno de los retos para usar la cuenca hidrográfica como unidad de planificación, es que la línea divisoria de las aguas en la mayoría de los casos no coincide con los límites políticos-administrativos creados por el hombre. Hay un aparente conflicto entre los límites que orientan el quehacer de las instituciones y los límites que orientan el quehacer de la naturaleza. La lógica indica que debemos ir de la mano de la naturaleza y no en contra de ella.

El enfoque sistémico aplicado a la gestión integrada de cuencas

Las cuencas hidrográficas son sistemas debido a que estos territorios cumplen con las siguientes condiciones (Senge, 1999; World Vision, 2004).

- a) Entradas que son los insumos o flujos que ingresan para ser procesados en el sistema, tales como: precipitación, radiación solar, productos agroquímicos, mano de obra, energía de la maquinaria, semillas que se siembran, tecnologías e información, entre otros.
- b) Componentes en su interior tales como el suelo, bosque y selva, fauna y áreas protegidas, entre otros.
- c) Interacciones entre sus componentes, y entre éstos y las entradas, que le dan una estructura y función a la cuenca. Por ejemplo, si se deforesta en la parte alta, es posible que las lluvias produzcan inundaciones aguas abajo. Si el ganado consume todo el rastrojo del maíz es posible que el suelo se erosione y se compacte más.
- d) Interrelaciones, por ejemplo: La degradación ambiental se relaciona con la falta de educación, organización y participación comunitaria deficientes y tecnologías inapropiadas, entre otros.

- b) Psalm104: 8-10 “The mountains rose; the valleys sank. The water went to the places you made for it. You set borders for the seas that they cannot cross, so water will never cover the earth again. You make springs pour into the ravines; they flow between the mountains.”

Based on this ancient knowledge, Cano and López, cited by CEPAL (1994), noted that “God established water-parting lines as natural boundaries of the watersheds and men for their political and administrative purposes have drawn other boundaries that generally intersect and do not coincide with the first.” At present one of the challenges involved in using a watershed as the planning unit is that the water-parting line in most cases does not match the political-administrative boundaries created by man. There is an apparent conflict between the boundaries that guide the work of the institutions and the boundaries that guide the work of nature. Logic dictates that we must go hand in hand with nature and not against it.

The systems approach to integrated watershed management

Watersheds are systems because they meet the following conditions (Senge, 1999; World Vision, 2004).

- a) Inputs that are elements or flows entering to be processed in the system, such as precipitation, solar radiation, agrochemicals, labor, energy of the machinery, seeds that are sown, technologies and information, among others.
- b) Components within them such as soil, forest and jungle, wildlife and protected areas, among others.
- c) Interactions among their components and between them and the inputs, which give structure and function to the watershed. For example, if it is deforested in the upper part, rains can cause downstream flooding. If livestock consume all the corn stover, soil erosion and compaction may occur.
- d) Interrelationships, for example: Environmental degradation is related to a lack of education, poor community organization and participation and inappropriate technologies, among others.
- e) Outputs. The positive: water for several purposes: human consumption, agricultural irrigation, hydroelectricity, food production, wood and charcoal production, recreation and environmental services, among others. The negative: water pollution, flooding from runoff and loss of biodiversity, among others.

Although the most dynamic element within the watershed is the water since it interconnects the whole system through the journey it takes from the highlands to the lowlands, the watershed is studied and acted on by taking into account all

e) Salidas. Las positivas: agua para varios fines: consumo humano, riego agrícola, hidroelectricidad, producción de alimentos, producción de madera y carbón, recreación y servicios ambientales, entre otros. Las negativas: contaminación de aguas, inundaciones por los escurrimientos y pérdida de biodiversidad, entre otras.

Aunque el elemento más dinámico dentro de la cuenca es el agua puesto que interconecta a todo el sistema a través del recorrido que realiza desde las partes altas hacia las partes bajas, se estudia y actúa sobre la cuenca teniendo en cuenta todas sus partes (no sólo el agua) y tratando de hacer modificaciones para optimizar el sistema como un todo, con un enfoque sistémico, al considerar que cada acontecimiento influye sobre el resto y sólo se puede comprender al sistema al contemplar el todo y no cada elemento en lo individual.

Los desastres por inundaciones han evidenciado la interrelación entre el manejo de las cabeceras de las cuencas hidrográficas y los efectos en las partes bajas. Por supuesto, las consecuencias de la mala gestión de la tierra, las malas prácticas agrícolas, el pastoreo excesivo, la deforestación y la ubicación inadecuada de las urbanizaciones, entre otros aspectos, se manifiestan en la parte baja durante o después de la ocurrencia de eventos extremos de precipitación (Mahone, 1999).

El manejo integral de cuencas (MIC)

Las cuencas son proveedoras de servicios ambientales, los cuales se hacen cada vez más escasos, y dependen de la voluntad de los beneficiarios en invertir para que se sigan proporcionando. De hecho, el postulado que sirve de fondo para el desarrollo sustentable es el que plantea la necesidad de garantizar, para las futuras generaciones, el mismo acceso a los bienes y servicios que proporcionan las cuencas hidrográficas en el presente (Sepúlveda, 2002).

El MIC se basa en el entendimiento de la dinámica de la cuenca y de cada uno de sus componentes así como en el conocimiento, voluntad, capacidad de gestión y participación de los actores que intervienen en la cuenca (Dourojeanni, 2006). Es decir se soporta en las acciones que se realizan para hacer un uso racional y sustentable de los recursos que se encuentran en una cuenca, al tomar en consideración su potencial/vocación y las actividades e intereses de las comunidades y sectores que en ella habitan e interactúan. No es lo mismo, trabajar en una cuenca que realizar un manejo integrado y sustentable de las mismas desde las partes altas hacia las partes bajas. El MIC implica gestión “participativa e integrada”, con el compromiso de la población local.

La importancia del manejo integral de cuencas con enfoque sistémico

a) Permite describir, entender y valorar la importante función que tienen las partes altas como zona de recarga hí-

its parts (not just the water) and by trying to make changes to optimize the system as a whole, with a systemic approach, considering that each event influences the rest and that the system can only be understood by looking at the whole and not each element individually.

Flood disasters have highlighted the interrelationship between management of watershed headwaters and the effects on lower areas. Of course, the consequences of land mismanagement, poor agricultural practices, overgrazing, deforestation and poor placement of urban developments, among others, appear in the lowlands during or after the occurrence of extreme precipitation effects (Mahone, 1999).

Integrated watershed management (IWM)

Watersheds are providers of environmental services, which are becoming increasingly scarce, and depend on the willingness of the beneficiaries to invest so that they continue providing them. In fact, the postulate that serves as the basis for sustainable development is that which poses the need to ensure, for future generations, the same access to goods and services as provided by watersheds today (Sepúlveda, 2002).

IWM is based on understanding the dynamics of the watershed and of each of its components, as well as on the knowledge, will, management ability and participation of the stakeholders involved in the watershed (Dourojeanni, 2006). That is, it is supported by the actions taken to make a rational and sustainable use of the resources located in a watershed, taking into account their potential/vocation and the activities and interests of the communities and sectors that inhabit and interact in it. Working in a watershed is not the same as carrying out an integrated and sustainable management of resources from the highlands to the lowlands. IWM involves “participative and integrated” management, with the commitment of the local population.

The importance of integrated watershed management with systems approach

a) It allows describing, understanding and appreciating the important role that the highlands play as a water recharge area and as a system for regulating the risks of downstream flooding. The consequences of poor land management in the highlands is negatively reflected in the lowlands when extreme precipitation events occur. Inside watersheds, soil and vegetation are in constant interaction and related to the action of gravity.

b) IWM clarifies that water flows move according to natural laws and are not confined to municipal or ejido boundaries created by man. Traditional water management at the municipal or state level is inadequate since it ignores the watershed environment that often has intermunicipal or interstate influence.

drica y como sistema regulador de los riesgos por inundaciones aguas abajo. Las consecuencias de una mala gestión de la tierra en las partes altas se manifiesta negativamente en las partes bajas cuando ocurren eventos de precipitaciones extremas. Al interior de las cuencas el agua, suelo y vegetación están en constante interacción y relacionadas con la acción de la gravedad.

- b) El MIC clarifica que los flujos de agua se mueven de acuerdo a las leyes naturales y no están circunscritos a los límites municipales o ejidales creados por el hombre. La administración tradicional del agua a nivel municipal o estatal es inadecuada puesto que ignora el entorno de las cuencas hidrográficas que en muchas ocasiones tiene influencia intermunicipal o interestatal.
- c) El MIC, a nivel comunitario, ayuda a la población a planificar el uso del suelo al identificar y proteger el área de captación que abastece de agua a la comunidad o a proteger sitios donde se presentan inundaciones; es útil para un desarrollo integral comunitario.
- d) El MIC permite implementar esquemas de pago por servicios ambientales hídricos para proteger la vegetación en zonas de recarga hídrica.
- e) El MIC permite comprender la conectividad hídrica que existe entre cuencas, municipios, áreas naturales protegidas, áreas productivas y la infraestructura para el desarrollo sustentable, al dejar claro que la conservación de las cuencas debe realizarse a través de proyectos estratégicos territoriales y no con acciones sectoriales aisladas y dispersas de poco o nulo impacto, que muchas veces promueven las ganancias individuales a expensas de las ganancias colectivas.
- f) El MIC, en el ámbito agropecuario, ayuda a organizar a los productores para diseñar y realizar acciones de conservación de suelo y agua desde las partes altas de los cerros hasta las vegas de los ríos. Así, pueden resultar beneficiados tanto los productores en lo individual al mantener la capacidad productiva de los suelos, como en lo colectivo al mitigar o disminuir los riesgos de inundaciones. Es importante reconocer el papel fundamental que juega la agricultura en la modelación del paisaje, la regulación de los servicios ambientales a nivel de la cuenca y el sostenimiento de los sistemas vivos.

CONCLUSIONES

1. La cuenca hidrográfica es un concepto antiguo que está emergiendo como alternativa idónea para el manejo integral, participativo y sustentable de los recursos agua, suelo y vegetación, así como para la disminución y mitigación de desastres por inundaciones.
2. El manejo integral de cuencas con enfoque sistémico es una herramienta útil para planificar proyectos estratégi-

- c) IWM, at the community level, helps people to plan land use by identifying and protecting the catchment area that supplies water to the community or to protect sites where floods occur; it is useful for achieving integrated community development.
- d) IWM allows implementing payment schemes for environmental water services to protect vegetation in water recharge areas.
- e) IWM allows understanding the hydrologic connectivity between watersheds, municipalities, protected natural areas, production areas and infrastructure for sustainable development, by making it clear that watershed conservation should be done through strategic regional projects and not with isolated and scattered sectorial actions of little or no impact, which often promote individual profits at the expense of collective gains.
- f) IWM, in the agricultural field, helps organize producers to design and carry out soil and water conservation actions from the upper reaches of the hills to the river plains. Thus, producers can benefit individually by maintaining the productive capacity of soils, and collectively by mitigating or reducing the risk of flooding. It is important to recognize the crucial role that agriculture plays in shaping the landscape, regulating environmental services at the watershed level and sustaining living systems.

CONCLUSIONS

1. The watershed is an ancient concept that is emerging as an ideal alternative for integrated, participative and sustainable management of water, soil and vegetation resources, as well as the reduction and mitigation of flood disasters.
2. The systems approach to integrated watershed management is a useful tool for planning strategic regional projects, replacing isolated and scattered sectorial actions of little or no impact.
3. As an inter-sectorial issue, integrated watershed management should be a coordinated priority in the public administration of the three levels of government, due to the local and global benefits that can be generated for society as a whole.

cos territoriales, en sustitución de las acciones sectoriales aisladas y dispersas de poco o nulo impacto.

3. Por ser un tema intersectorial, el manejo integral de cuencas debe ser prioritario y transversal en la administración pública de los tres niveles de gobierno, por los beneficios locales y globales que puede generar para la sociedad en su conjunto.

LITERATURA CITADA

- Basterrechea, M.; Dourojeanni A.; García, L. E.; Novara, J.; Rodríguez, R. (1996). Lineamientos para la Preparación de Proyectos de Manejo de Cuencas Hidrográficas para Eventual Financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D.C., E.U.A. 20 p.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (1994). Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable: La Gestión de Cuencas Hidrográficas. Documento elaborado por la División de Recursos Naturales y Energía para el Segundo Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas, realizado en Mérida, Venezuela del 6-10 de noviembre de 1994. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 231 p.
- Dourojeanni, A. (2006). Conceptos y Definiciones sobre Gestión Integrada de Cuencas. CONAMA, Santiago de Chile.
- Espejel, I.; Hernández, A.; Riemann, H.; Hernández, L. (2005). Propuesta para un Nuevo Municipio con Base en las Cuencas Hidrográficas. Gestión y Política Pública. Volumen XIV. Núm. 1. Primer semestre de 2005. México, D. F. pp. 129-168.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2007). La Nueva Generación de Programas y Proyectos de Gestión de Cuencas Hidrográficas. Roma, Italia. 143 p.
- Faustino, M. J. (2005). Del Manejo a la Cogestión de Cuencas Hidrográficas. Taller Nacional de Co-gestión de Cuencas Hidrográficas. CATIE. Honduras. 18 p.
- Jiménez, F. (2005). Materiales del Curso 'Manejo Integral de Cuencas'. CATIE. Costa Rica.
- López B., W.; Villar S., B.; López M., J.; Faustino M., J. (2008). El Manejo de Cuencas Hidrográficas en el Estado de Chiapas: Diagnóstico y Propuesta de un Modelo Alternativo de Gestión. En Seminario Internacional sobre Co-gestión de Cuencas Hidrográficas: Experiencias y Desafíos. Venegas, L. y Faustino, J. (Comps.). Turrialba, Costa Rica. pp. 21-26. Red Internacional de Organismos de Cuencas (RIOCI). (2009). La Organización de la Red Internacional de Organismos de Cuencas. Bases de Organización y Funcionamiento. Paris, Francia. En: <http://www.inbo-news.org/riobest.htm>.
- Mahone, T. (1999). Gestión de cuencas hidrográficas para la reconstrucción post-Mitch: Cuestión de escala. Documento de trabajo presentado en Estocolmo, Suecia el 25-28 de mayo de 1999. Banco Interamericano del Desarrollo. 10 p.
- Ramakrishna, B. (1997). Estrategias de Extensión para el Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas: Conceptos y Experiencias. San José, Costa Rica. GTZ-IICA. 338 p.
- Senge, P. M. (1999). La Quinta Disciplina. El Arte y la Práctica de la Organización Abierta al Aprendizaje. Ed. Granica. España. 490 p.
- Sepúlveda, S. (2002). Desarrollo Sostenible Microregional. Métodos para Planificación Local. IICA-UNA. San José, Costa Rica. 313 p.
- Sociedades Bíblicas Unidas. (2004). La Santa Biblia. Antiguo y Nuevo Testamento. Antigua Versión de Casiodoro de Reyna (1959), revisada por Cipriano de Valera (1602) y otras revisiones (1862, 1909 y 1960). Corea. pp. 872-873.
- World Vision. (2004). Manual de Manejo de Cuencas. El Salvador. 154 p.