

Gestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos en México y Rusia

María Perevochtchikova^{1*} y José L. Arellano-Monterrosas²

¹ Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales (CEDUA), El Colegio de México A.C.
Camino al Ajusco No. 20, 14200 México DF, México

² Organismo de Cuenca Frontera Sur, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Km. 1.5 Carretera Tuxtla - Chicoasen. Fracc. Los Laguitos, 29029 Tuxtla Gutierrez, Chiapas, México

Recibido 9 Mayo 2008, Revisado 2 Junio 2008, Aceptado 5 Junio 2008

River basin management: experience and challenges in Mexico and Russia

Abstract

The process of instrumentation of the concept of river basin management in Mexico was incorporated in the last decade of the past century within the frame of the Integrated Water Resource Management (IWRM). Nevertheless, had mainly to that it is required to surpass different restrictions in the Mexican public policies, not yet it has been reached significant advances. At world-wide level there are successful experiences in the river basin management in France and certain failures in their implementation like one of this in Russia before year 2006. The study of these experiences allows the analysis and the reflection about the learned lessons as well as of the challenges in its instrumentation in order to consider them in the implementation and pursuit in the application of the IWRP by river basins this concept in other countries, particularly in Mexico. In this work, it is tried to make a comparative analysis of the lines of river basin management in Mexico and Russia, countries located in the different continents and environmental conditions, but with certain analogous in the geographic and social-political characteristics, that in recent dates have initiated a new stage in the formalization of the focused IWRM by river basins with a similar advance in the development of this process. Of this form, some answers to the following questions consider: Which are the limitations in the development of this process? That one would be doing to fortify and/or to improve so that the river basin management will really effective? In the other part, the changes made in both countries in the legal-institutional framework of the water during the last decade are described; the main restrictions in their instrumentation are analyzed; and finally some challenges in the river basin management are planned.

Keywords: Water resources, integrated river basin management, Mexico, Russia.

Resumen

El proceso de instrumentación del concepto de gestión de cuencas hidrográficas en México, fue incorporado en la última década del siglo pasado dentro del marco de la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH). Sin embargo, debido a diferentes restricciones en el ámbito de las políticas públicas de México, su aplicación no ha alcanzado avances significativos. A nivel mundial existen experiencias exitosas en la gestión de cuencas en Francia o bien de ciertas limitaciones en su implementación como en Rusia antes del año 2006. El estudio de estas experiencias permite el análisis y la reflexión de las lecciones aprendidas así como de los desafíos en su instrumentación con el propósito de considerarlas en el seguimiento en la aplicación de la GIRH en cuencas, particularmente en México. En este trabajo, se pretende hacer un análisis comparativo de los lineamientos de gestión de cuencas en México y Rusia, países ubicados en continentes y condiciones ambientales diferentes, pero con ciertas características geográficas y socio-políticas análogas que en fechas recientes han iniciado una nueva etapa en la formalización de la GIRH en cuencas con un avance similar en el desarrollo de este proceso. De esta forma, se plantean algunas respuestas a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las limitaciones en el desarrollo de este proceso?, ¿Que se debería de fortalecer y/o mejorar para que la gestión de cuencas sea realmente efectiva? Por otra parte, se describen los cambios realizados en ambos países en el entramado jurídico-institucional del agua durante la última década; se analizan las principales restricciones en su instrumentación; y finalmente se plantean algunos desafíos en la gestión de cuencas.

Palabras clave: Recursos hídricos, gestión integral de cuencas hidrográficas, México, Rusia.

* Autor para correspondencia

E-mail: mperevochtchikova@colmex.mx; Fax: +52-55-56450464.

Introducción

A principios de los años 70's y derivado de la creciente degradación ambiental ocasionada por la extracción y uso cada vez más ineficiente de los recursos naturales, a nivel internacional se empezó a plantear la necesidad del desarrollo de distintos conceptos metodológicos para su incorporación en las nuevas políticas públicas ambientales, buscando un balance entre los objetivos del progreso económico de los países y el funcionamiento físico de la naturaleza, en particular con el ciclo de la regeneración natural de los ecosistemas que producen diferentes servicios ambientales a la humanidad (Andrade, 2004).

Estos planteamientos teóricos incluirían el desarrollo de nuevas relaciones entre los diferentes componentes (físicos, sociales y económicos) involucrados en la problemática ambiental así como los aportes del desarrollo científico y tecnológico tanto de las ciencias sociales como naturales para transformar la ideología existente de consumo de recursos naturales hacia un enfoque ecosistémico, integral e interdisciplinario.

Este concepto metodológico aplicado a la GIRH se consolidó a nivel mundial a principios de la década de los 90's a través de la suscripción de varios acuerdos internacionales. Bajo esta perspectiva, se considera al agua como el nexo fundamental entre el desarrollo humano y la naturaleza, mismo que incluye la compleja interrelación entre los factores físicos que forman parte del ciclo hidrológico (aire-agua-suelo) con la biodiversidad que ésta soporta (flora-fauna); es decir, los recursos hídricos (los recursos naturales asociados al agua), incorporando además los factores antrópicos relacionados a su transformación. Lamentablemente, a pesar de su positivismo en el intento de conservación ambiental, este enfoque se ha enfrentado a muchas limitaciones en su aplicación (Hinrichsen et al., 1999), y frecuentemente se ha quedado sólo en discursos o bien plasmados en documentos oficiales y planes nacionales de desarrollo. Por otra parte, estas limitaciones están relacionadas con factores políticos, administrativos, culturales e incluso educativos específicos de cada país (con mayor énfasis en los países en vías de desarrollo, como los de América Latina y El Caribe).

Es importante anotar que el objetivo principal de la implementación del enfoque ecosistémico al manejo de recursos naturales, y en particular de los recursos hídricos, consiste en el cambio del manejo sectorial de los recursos por un nuevo esquema inter e intra sectorial que en conjunto comprenda los planes del desarrollo urbano, rural, social y económico, bajo un esquema de interrelación humanidad-naturaleza dentro de un contexto ecológico y territorial integrador. En este caso, el concepto de ecosistema como un sistema complejo y abierto, como el propuesto por García, (2006), sirve de base fundamental para el entendimiento de este proceso de articulación que existe a través del flujo de materia y energía entre los sistemas humanos y naturales. La dimensión territorial de estas interrelaciones asociadas al flujo de agua es el concepto de cuenca (Arellano, 2005).

El enfoque del agua como recurso natural de uso común o como un bien económico fue propuesto en la Conferencia sobre el Agua y el Medio Ambiente celebrada en Dublín, Irlanda, en 1992. En esta reunión se establecieron los siguientes principios (CAMA, 1992):

- a) El agua es esencial para la vida, el desarrollo y el ambiente, por lo que su manejo eficiente requiere de la articulación de los diferentes usos de la tierra y el agua en las cuencas de captación y/o acuíferos.
- b) El manejo del agua debe basarse en la participación de todos los usuarios, planificadores y tomadores de decisión de los diferentes niveles de gobierno así como en el diseño de políticas públicas. Componentes que se reflejan en la formación de la conciencia ciudadana y política sobre la importancia del agua.
- c) El papel de la mujer en el manejo y conservación del agua es fundamental; es decir, la incorporación del enfoque de género en la gestión del agua.
- d) El agua tiene un valor económico por lo cual debe ser considerada como un bien económico donde el derecho humano al agua limpia por un precio accesible puede promover su uso eficiente y protección.

Posteriormente, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) celebrada en junio del

1992, en la Ciudad de Río de Janeiro, Brasil se analizaron las acciones específicas para la instrumentación de un programa de acción (Andrade, 2004). Lo anterior dio origen a la elaboración de la denominada Agenda 21, del Programa de Acción para el Desarrollo Sustentable, adoptado a nivel internacional (CNUMAD, 1992). De esta forma, se definió que la gestión del agua debe basarse en una perspectiva ecosistémica e integral bajo la dimensión territorial de la cuenca (Arellano, 2005).

Este enfoque integral también fue incorporado en el Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas celebrado en 2003 en Arequipa, Perú (FAO, 2003), donde se mostró la pertinencia de implementar el concepto de Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) en cuencas hidrográficas en Latinoamérica, considerando a la cuenca como la unidad territorial fundamental para la planificación de los recursos naturales asociados al agua.

La gestión integral de los recursos hídricos en cuencas hidrográficas

Actualmente, uno de los grandes desafíos a nivel mundial es la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) en cuencas hidrográficas (INE, 2007). Sin embargo, es importante destacar que este concepto no es nuevo, Newson (1992) considera que el mismo tiene su origen en la construcción de obras hidráulicas para riego y/o el control de inundaciones, cinco mil años Antes de Cristo en los antiguos pueblos sumerios y egipcios. En Mesoamérica los vestigios arqueológicos de obras hidráulicas prehispánicas son también evidencia de las estrategias de manejo del agua en cuencas hidrográficas de los antiguos pueblos mexicanos (Arellano, 2005).

Bajo la perspectiva científica, en 1752 el concepto de cuenca fue considerado por Philippe Buache como la unidad básica y fundamental en estudios de Geografía (Melville, citado por Arellano, 2005). Posteriormente, en el siglo XVIII, este concepto fue retomado por el geógrafo alemán Gatter como base para organizar la información geográfica disponible. En 1889, Mechnikov aplicó este concepto en su estudio sobre el proceso del

desarrollo de los pueblos (Zerelina, 2007). En 1890 Wilcocks, describe las experiencias en el manejo de la cuenca del Río Nilo para la regulación de su flujo entre las partes altas y bajas del cauce fluvial. Finalmente, las políticas públicas para el manejo de cuencas se formulan a nivel mundial en los años 30's con énfasis en el crecimiento de la industria hidroeléctrica. Paralelamente se implementan varios proyectos para el desarrollo económico regional en el ámbito territorial de cuencas, por ejemplo en 1933 con el proyecto realizado en el Valle de Tennessee, (TVA) en Estados Unidos. Posteriormente las experiencias del TVA fueron aplicadas en México en 1947 en las cuencas de los ríos Papaloapan, Grijalva y Tepalcatepec, donde se crearon comisiones especiales para resolver problemáticas específicas (Barkin y King, 1970).

Otra etapa en el desarrollo del concepto de manejo de cuencas surgió de finales de los 60's a principios de los 70's, con el establecimiento de las Agencias, Consejos y Comités de Agua en varios países, particularmente en Francia, Inglaterra y Rusia. Algunas de estas organizaciones trabajan hasta la actualidad (como las denominadas Agencias del Agua en Francia que operan desde el año 1964). Estas Organizaciones de Cuenca, que incorporaron el concepto de Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH), fueron el prototipo para la formación de Comisiones de Cuenca en otros países (CF, 2006). De esta forma, a nivel internacional existen valiosas experiencias y casos exitosos sobre GIRH en cuencas (Biswas and Tortajada, 2001; Ávila, 2003; STLP, 2005; Arellano, 2005). En 1994 y bajo el impulso del gobierno de Francia, se crea la Red Internacional de Organismos de Cuenca (RIOC), que actualmente cuenta con 153 miembros de 52 países. Es importante anotar que este movimiento internacional sobre gestión de cuencas se manifiesta también en México con la creación en 1989 de la Comisión Nacional del Agua (CNA, actualmente Conagua) como órgano descentralizado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) del gobierno federal de México, responsable de administrar las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, según se establece en el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

(Conagua, 2006).

Posteriormente, en 1992 se promulga la Ley de Aguas Nacionales (LAN), reformada en 2004. La LAN, considera a la cuenca hidrográfica como la unidad básica para la administración del agua. Se establece también la creación de oficinas regionales y estatales en XIII Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA) denominadas en un principio como Gerencias Regionales y en varios estados de la República. Actualmente con el nuevo Reglamento Interior de Conagua publicado en 2006, las gerencias regionales y estatales se denominan como Organismos de Cuenca y Direcciones Locales respectivamente.

De esta forma, Conagua ha dividido para fines estrictamente administrativos para la gestión del agua al territorio mexicano en trece RHA, las cuales se ajustaron en la medida de lo posible a los límites municipales (CNA, 2004; Conagua, 2007). Sin entrar a la discusión profunda sobre los diferentes conceptos de cuenca,- de cuenca hidrográfica e hidrológica (INE, 2007),- o bien sobre los diferentes criterios para su delimitación cartográfica, que han surgido en México a partir de los 90s, es necesario anotar que la cuenca hidrográfica se refiere únicamente al flujo superficial mientras que la cuenca hidrológica incorpora también el flujo subterráneo. Para el caso de las aguas subterráneas, el territorio de México está dividido en 653 acuíferos (CNA, 2004).

Por otra parte, en la Ley de Aguas Nacionales se crean también los Consejos y Comités de Cuenca como órganos de concertación para la gestión del agua (Arellano, 2005). Para un mejor funcionamiento, los Consejos de Cuenca cuentan con órganos auxiliares a niveles de sub-cuenca, micro-cuenca (según el ámbito territorial) y acuífero, denominadas respectivamente Comisiones de Cuenca, Comités de Cuenca y Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS).

De esta forma, a partir de 1997 con las modificaciones al Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, se abren espacios para la participación organizada de los usuarios en la gestión del agua en cuencas en éstas instituciones, sus órganos auxiliares y asambleas (Ávila, 2007). Los primeros Consejos de Cuenca establecidos en México fueron

el del Lerma-Chapala en 1993 y el del Valle de México en el 1995. A la fecha están instalados en todo el país 25 Consejos de Cuenca, 17 Comisiones de Cuenca, 22 Comités de Cuenca y 76 COTAS (Conagua, 2007).

Analogías y diferencias respecto al agua entre México y Rusia

Con el objeto de estudiar el proceso de implementación del concepto de gestión integral de cuencas en México en comparación con otros países que adoptaron el enfoque de gestión de cuencas bajo las directivas internacionales establecidas en los años 90, se analizó la implementación del concepto de manejo de cuencas en México y Rusia, debido principalmente a las analogías y deficiencias en el desarrollo de este proceso en ambos países.

Las analogías se refieren principalmente a la diversidad ambiental y de condiciones demográficas y, en cierta medida al ámbito político. De esta forma, México y Rusia son dos países con gran diversidad climatológica, biológica así como de los recursos naturales del subsuelo; con una marcada diferenciación en su ámbito territorial y con una particular e importante relación política con los Estados Unidos de Norteamérica.

Por otra parte, considerando que ambos países han iniciado de manera formal la implementación del proceso de gestión integral de cuencas a partir del impulso internacional de los años 90 basado en la larga y exitosa experiencia de Francia, entre otros países, es posible analizar los desafíos que enfrentan México y Rusia en la gestión del agua y sus cuencas.

Demografía e implicaciones con el agua

Rusia cuenta con un territorio de 17,075,400 km² mientras que México cuenta con una extensión territorial de 1,964,375 km² (Larousse, 1992; Conagua, 2007). En cuanto a la población de Rusia en el año 2007 fue de 142.2 millones de habitantes, mientras que la de México en 2005 fue de 103.26 millones de habitantes (Rosstat, 2007; INEGI, 2005). De esta forma, ambos países tienen casi la misma población en diferente extensión territorial, por lo que la presión que ejerce la población sobre

los recursos naturales es mayor, en México (52.57 hab/km²) que en Rusia (8.32 hab/km²).

Rusia cuenta con un alto índice de urbanización, aproximadamente el 73% de su población habita en centros urbanos (incluyendo 13 ciudades con una población mayor a un millón de habitantes); y en las áreas rurales, habita un 27% de la población en condiciones de marginación. Además, la distribución de la población a lo largo de su territorio es heterogénea, con mayores concentraciones en la parte central, noreste y del Río Volga y muy bajas en la parte oeste y de Siberia (Rosstat, 2007).

Desde la década de los 70, los índices de urbanización en México han tenido una tendencia creciente más marcada. De esta forma, de la población total en 2005, un 76.5% habitaba en centros urbanos y solo un 23.5% en el medio rural. De la población total, un 4.4% vive actualmente en condiciones de muy alta marginación, un 77.8% de la cual se distribuye en el sureste del país (Conagua, 2007).

El acceso al agua está muy relacionado con la pobreza y los niveles de marginación de la población. La escasez de agua se encuentra más en relación con la inequidad en el acceso al agua y la pobreza que con la falta de este recurso vital. Para 2025, se estima que en México la escasez del agua estará más en función con la falta de infraestructura hídrica (escasez económica del agua) mientras que en Rusia no estará relacionada con la falta del recurso o la infraestructura, mas bien a una adecuada gestión; es decir, a la falta de instituciones y reglas de los usuarios para su gestión, a la denominada escasez institucional del agua (Rijsberman y Manning, 2006).

Disponibilidad de agua

Considerando el volumen promedio anual de escurrimiento superficial de 4,270 km³, un 10% del total mundial, Rusia ocupa el primer lugar de reservas de agua dulce del mundo (Komarova, 2001). Sin embargo, tanto en Rusia como en México, la distribución de la disponibilidad natural del agua no es homogénea en su territorio.

Los ríos más caudalosos de Rusia fluyen en las cuencas que descargan en el Océano Glacial Ártico y el Pacífico en la región de Siberia (HRW, 2006).

En las cuencas de la vertiente del mar Caspio y Asov, la parte europea del país, con solo un 8% del escurrimiento superficial, se concentra cerca del 80% de la población total por su alto índice del desarrollo agrícola e industrial.

La región de América Latina y el Caribe (ALC), donde se concentra el 6% de la población mundial, abarca el 12% del territorio mundial y una tercera parte del agua del planeta (27%). Sin embargo, a pesar de esta relativa abundancia del recurso hídrico, es importante anotar que está distribuido en forma heterogénea y además se ve afectada por una mayor demanda de la creciente población urbana (la cual representa a nivel regional el 75% de la población total), misma que se asienta en las grandes urbes con fuertes restricciones en la disponibilidad de agua como la Zona Metropolitana de la Ciudad de México con cerca de 20 millones de habitantes en el 2005.

En México de 1950 a 2006, la disponibilidad media *per capita* del agua ha disminuido significativamente de 18,035 a 4,416 m³/hab/año (Conagua, 2007). Lo que en estándares establecidos por la Organización Mundial del Agua se considera como nivel bajo. Sobre la distribución geográfica de la disponibilidad del agua, su población y el desarrollo económico en México (Conagua, 2006) se tienen los siguientes aspectos relevantes a comentar:

- a) Disponibilidad natural promedio del agua relativamente baja y una distribución heterogénea en el territorio, con una mayor disponibilidad de la misma en el Sur-Sureste y menor grado en la región Centro-Norte del país.
- b) Alto índice de urbanización con una mayor concentración de la población en la región Centro-Norte del territorio con grandes restricciones en la disponibilidad del agua.
- c) Un desarrollo económico más fuerte establecido históricamente en la parte Centro-Norte del país.

Usos del agua

En cuanto al uso del agua en Rusia, en 1995 de los 77.1 km³ de agua consumida, un 61.6% correspondieron al uso industrial, 18.5% al uso doméstico y 19.8% al uso agrícola. La misma dinámica sigue en la actualidad. Se estima que del

Tabla 1. Cronología reciente de los cambios en la legislación en materia del agua en México y Rusia.

<i>Legislación</i>	México	Rusia
Reforma federal del Agua	-	2004
Ley de Aguas Nacionales, LAN	1992	2006
Reglamento de la LAN	1997	2007
Reforma de la LAN	2004	-

Tabla 2. Niveles administrativos de la gestión del agua en México y Rusia.

<i>Secretaría</i>	SEMARNAT	SRN
<i>Federal</i>	Comisión Nacional del Agua	Comisión del Recurso Agua
<i>Regional</i>	Organismos de Cuenca	Agencias Regionales
<i>Estatal</i>	Direcciones Locales en Estados	-
	Organismos Operadores en municipios;	Organismos Operadores locales;
<i>Local</i>	Organizaciones No-gubernamentales;	Organizaciones No-gubernamentales;
	Asociaciones Civiles	Asociaciones Civiles

total de agua consumida se utiliza, en promedio, cerca de un 75% del agua superficial para el abastecimiento de centros de población y el desarrollo de actividades productivas (SRN, 1995). En el 2006, de los 77.3 km³ de las aguas consumidas en México (denominados usos consuntivos), un 76.8% corresponden al uso agrícola, un 13.9% al uso doméstico y 9.2% al uso industrial. Del total de las aguas que se consumen en México, la mayor parte (63.4%) son de origen superficial y 36.6% corresponden a los acuíferos (Conagua, 2007) donde el uso dominante del agua superficial es la agricultura.

Mientras en México la agricultura supone el uso mayoritario de agua, en Rusia éste está vinculado al sector industrial. Incluso, en 1998 México ocupaba el sexto lugar a nivel mundial en cuanto a superficie bajo riego y Rusia el noveno (Postel, 2001). Para el 2004, México con 6.457 millones de hectáreas bajo riego siguió ocupando el sexto lugar mientras que Rusia con prácticamente la misma superficie (6.124 millones de hectáreas), ahora ocupa el séptimo lugar por encima de Tailandia e Indonesia. Sin embargo, la superficie bajo riego en México representa el 23% de la superficie agrícola nacional, mientras que en Rusia representa cerca del 5%. Mientras en México, la producción de alimentos depende en mayor medida del agua que se extrae de las fuentes superficiales o subterráneas (llamada agua azul), en Rusia es el agua del suelo procedente de la lluvia en los cultivos y vegetación natural, el agua verde (FAO, 2002; Rijsberman y

Manning, 2006; Conagua, 2007).

En México como en Rusia, la cobertura de agua potable y alcantarillado es prácticamente la misma. La cobertura de agua potable en México es del 89% mientras en Rusia es del 84%; el alcantarillado en México y Rusia cubre el 86% y 81%, respectivamente. Sin embargo, en cuanto a la calidad de agua, según el Programa de Naciones para el Medio Ambiente (PNUMA), Rusia ocupa en séptimo lugar a nivel mundial con un índice de 1.30 mientras que México ocupa el lugar 106 de un total de 122 países con un índice de -0.69. Este índice se basa en múltiples factores para su cálculo, como la cantidad y calidad de agua dulce, en particular aguas superficiales, la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales y aspectos jurídicos como la existencia de una regulación contra la contaminación (Conagua, 2007).

Tanto en México como en Rusia, el servicio de agua potable y alcantarillado es una atribución de los gobiernos locales. La contaminación y el tratamiento de las aguas residuales son los dos grandes desafíos que aún tiene que afrontar México, a diferencia de lo que ocurre en Rusia.

Retos y desafíos en la gestión de las cuencas hidrográficas

A pesar de las analogías y diferencias, ambos países enfrentan problemas similares en materia hídrica: contaminación de agua superficial y subterránea derivadas de las descargas de origen

industrial, doméstico, agrícola; baja eficiencia en el uso racional del agua; una creciente extracción del recurso y una significativa disminución en su disponibilidad; modificaciones irreversibles en el régimen hidrológico local y regional, y en la disponibilidad de agua provocados por los procesos de cambio de uso del suelo y la erosión hídrica; y conflictos sociales, económicos y políticos particularmente presentes en cuencas hidrográficas y acuíferos transfronterizas.

Gestión integral de los recursos hídricos a escala de cuenca

En México actualmente, la gestión del agua por cuencas enfrenta principalmente los siguientes desafíos:

- a) Los límites de las cuencas y acuíferos definidos por Conagua no coinciden con los límites político-administrativos, particularmente de estados y municipios (Perevochtchikova *et al.*, 2006).
- b) En la estructura interna de Conagua se separa la gestión del agua superficial del subterránea, tanto administrativamente como en el monitoreo de su calidad y cantidad.
- c) Las dificultades de la coordinación interinstitucional, las cuales están asociadas al complejo entramado de las estructuras gubernamentales relacionadas con la gestión del agua.

Para Ávila (2007), el proceso de la implementación del manejo de cuencas en México ha enfrentado grandes desafíos por lo que en algunos casos se ha retrasado y en otros no ha funcionado con la eficacia necesaria. Analizar estas limitaciones es fundamental para el estudio de la implementación de este proceso, pero no solamente en forma aislada; más bien en comparación con otras experiencias internacionales.

Es claro que cualquier experiencia basada en un caso exitoso puede fracasar en las condiciones específicas socio-político-económicas de otro país; sin embargo, es posible aplicar las lecciones aprendidas que limitan la aplicación de la GIRH en cuencas.

De esta forma, se proponen los siguientes aspectos a considerar en el análisis de la gestión integral de/por cuencas en ambos países: a) marco jurídico

hídrico, b) organización institucional a diferentes niveles (federal, regional, local), c) estructura institucional, d) financiamiento, e) funciones y atribuciones, f) delimitación de unidades de manejo.

Marco jurídico en materia del agua: En México se establece en la Ley de Aguas Nacionales que la cuenca es la unidad de gestión integral de recursos hídricos; asimismo, se inicia el proceso de establecimiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares (Comisiones, Comités y COTAS).

En Rusia el marco jurídico en materia hídrica aun está en proceso de desarrollo debido principalmente a que antes del 2006, Rusia no contaba con una legislación en materia de agua adecuada para la instrumentación del concepto de GIRH. El único proyecto exitoso en gestión integral de cuencas en Rusia se puede considerar el proyecto piloto de la cuenca del río Angara, (1998-2000), el cual cuenta con financiamiento conjunto entre Rusia y Canadá. Sin embargo, el proyecto no se ha concluido debido, principalmente, a la falta de un marco jurídico adecuado, a la escasez de participación social y a la apropiación local del mismo.

A partir de la aprobación del Acuerdo Marco del Agua por la Unión Europea celebrado en 2000, se aplica en Rusia el enfoque territorial de cuenca como en todos los estados miembros a través de grandes Distritos Hidrográficos con la elaboración de planes de uso y manejo eficiente de los recursos hídricos en el ámbito territorial de la cuenca. De esta forma, con el apoyo de la Comunidad Europea, se da inicio en Rusia a un cambio significativo en su legislación en materia hídrica. En el año del 2001, la Secretaría de Recursos Naturales (SRN), somete al gobierno federal una propuesta para el mejoramiento del sistema de manejo y administración de los recursos hídricos en Rusia. En el año 2004 se establecen las Reformas al marco jurídico y, finalmente en el año 2006 entra en vigor la nueva Ley para la gestión de recursos hídricos, donde se establece la regionalización del territorio nacional bajo el concepto de cuenca. De esta forma, en abril del 2007, se aprueba un Reglamento específico para llevar a cabo el proceso de delimitación territorial por cuencas (GFR, 2006; SRN, 2007).

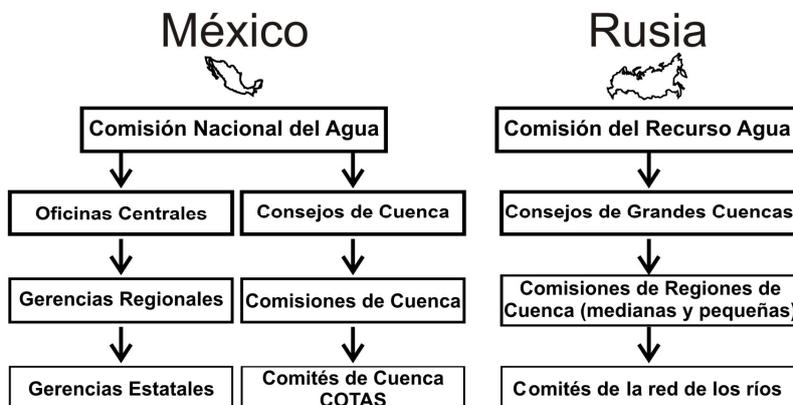


Figura 1. Estructura orgánica institucional para la gestión del agua por cuencas hidrográficas en México y Rusia.

Una comparación en la cronología de la legislación hídrica en México y Rusia, se presenta esquemáticamente en la Tabla 1, del cual se puede observar que en ambos países se aprobaron las Leyes de Aguas con Reglamentos apropiados para el ejercicio de manejo del recurso hídrico. Sólo que en caso de Rusia, el proceso llega hasta principios del siglo XXI, en relación con los cambios político-administrativos del país.

Organización institucional de la gestión del agua a nivel federal, regional y local: A nivel federal, regional y local los organismos e instituciones responsables de administrar las aguas en ambos países se presentan en la Tabla 2.

Estructura de las instituciones de la gestión del agua: En México los Consejos de Cuenca están articulados en forma paralela con la estructura orgánica de la Conagua en sus oficinas Regionales

y Estatales denominadas Organismos de Cuenca y Direcciones Locales.

Los Consejos están formados por Comisiones, incluyendo los organismos e instituciones que corresponden a las instancias federal, estatal y municipal así como a los representantes de los usuarios del agua y las organizaciones sociales de la cuenca (LAN, 2004; Conagua, 2006). Sin embargo, como lo anota Ávila (2007), la estructura de los Consejos de Cuenca en la práctica no funciona adecuadamente.

Por su parte en Rusia se plantea establecer un esquema directo de gestión del agua, a través de 20 Consejos de Cuenca integrados por Comisiones que administrarán las Agrupaciones de Cuencas medianas y pequeñas; y éstas a su vez bajo jurisdicción de una red de Comités de los Ríos tributarios que las forman (Fig. 1).

Tabla 3. Las cuencas como unidades de gestión en México y Rusia.

México	Rusia
XIII Regiones Hidrológico-Administrativas	No detectado
37 Regiones Hidrológicas	20 Regiones de Cuenca
1471 Cuencas Hidrográficas	En proceso

Se considera que este esquema de gestión del agua es directo y conveniente debido a que favorece una mayor interrelación entre sus partes y favorece la participación local.

Financiación de la gestión del agua: En Rusia el proceso de financiamiento para la gestión del agua es responsabilidad única del gobierno federal a través de un esquema de subsidios y recaudaciones por derecho de uso del agua. Sin embargo, en algunos casos se realizan proyectos de investigación, proyectos piloto o bien la construcción de obras hidráulicas con fondos internacionales, en su mayoría provenientes de países miembros de la Comunidad Europea.

En México, el financiamiento para los fines de la gestión del agua proviene de varias fuentes: i) internacional (como del Banco Mundial o del Banco Interamericano de Desarrollo) para el desarrollo de los programas de interés multinacional, como en el caso de cuencas y acuíferos transfronterizos o de programa de pago por servicios ambientales, entre otros; ii) recursos federales para los programas y necesidades a nivel nacional; iii) recursos estatales para el caso de proyectos de interés estatal y; iv) fondos municipales para el trabajo de operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica local.

A nivel nacional, los recursos financieros tienen su origen en las recaudaciones por derechos del agua que integra los conceptos de explotación, uso y aprovechamiento de aguas nacionales, uso de cuerpos receptores, suministro de *agua en bloque* a centros urbanos e industriales, servicio de riego, uso de zonas federales y otras como las multas o impuestos (Conagua, 2006). Por otra parte, existen también sistemas de subsidios, como en el caso del Distrito Federal, donde el pago por uso doméstico del agua no refleja los gastos totales para la operación y mantenimiento de la red hidráulica; o bien en las cuotas por servicio de riego que cobran las Asociaciones Civiles de Usuarios (ACU's) a sus agremiados que en su mayoría tampoco cubren los costos de operación y conservación de la infraestructura hidroagrícola concesionada (cuota de autosuficiencia); en México la agricultura de riego utiliza el 77% del agua.

Funciones y atribuciones de la gestión del agua por cuencas: Según Kostarev (2003), en Rusia los principios fundamentales de la gestión del agua por cuencas comprenden: i) el agua como un bien común; ii) la cuenca - unidad de manejo; iii) el que contamina paga y; iv) todos los usuarios e interesados participan en la gestión. De los principios anteriores, se plantean los siguientes objetivos: i) garantizar el uso eficiente del financiamiento dedicado a la implementación de programas de mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura hidráulica; ii) realizar el monitoreo ambiental y disponer de bases de datos para realizar modelos geográficos y de gestión de cuencas; iii) búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento para la implementación de programas de interés local (Kasarikov, 2003); iv) garantizar la participación de todos los usuarios del agua en el territorio de la cuenca.

En México, según la Ley de Aguas Nacionales las funciones de Consejos de Cuenca como órganos de integración mixta para la coordinación y concertación, comprenden el apoyo, consulta y asesoría en la gestión del agua para todos los usuarios y habitantes de la cuenca. Así mismo, comprenden también la formulación y ejecución de programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos así como la preservación de los recursos naturales de la cuenca (Conagua, 2006; LAN, 2004, Artículos 3 y 13). Sin embargo, con la estructura actual de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares es muy difícil el cumplimiento de estas funciones.

Delimitación de unidades de manejo: Las unidades de gestión de cuencas para ambos países se presentan en la Tabla 3, que de manera igual se puede apreciar en la Fig. 1. La cartografía al respecto se puede encontrar para el caso de México en las estadísticas de la CNA (2004), Conagua (2006, 2007), y para Rusia una propuesta de delimitación por grandes cuencas en Aibulatov (2007), sólo para el territorio del norte del país.

Es importante anotar que desde el año 2006 en México se ha hecho un esfuerzo importante para actualizar y unificar la delimitación por cuencas hidrográficas. De esta forma se ha realizado una nueva cartografía de cuencas a escala 1: 250,000

con cobertura nacional por parte del Instituto Nacional de Ecología (INE), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e información (INEGI) y Conagua.

Gestión de cuencas transfronterizas

Una cuenca hidrográfica transfronteriza se considera cuando comparte su territorio administrativo- y políticamente entre varios países (Querol, 2003). Tanto en México y Rusia como en la mayor parte de los países del mundo, la gestión de cuencas transfronterizas representa un gran desafío para la política hidrológica y la cooperación internacional. México cuenta con cuencas transfronterizas tanto en el norte, con Estados Unidos (Ríos Bravo, Colorado y Tijuana), como en el sur, con Guatemala (Ríos Grijalva, Usumacinta, Suchiate, Coatán, y Candelaria) y Belice (Río Hondo). Rusia tampoco es ajena a esta situación y comparte cuencas al suroeste con China (Ríos Sungari, Amur, Ussuri, Irtysh) y Mongolia, al sur con Uzbekistán y Kazajstán (Ríos Ishim, Cobol, Sirdaria, Amudaria), con países como Ucrania por los Ríos Volga y Danubio (Conagua, 2006a, 2006b, 2007).

Por ejemplo, los principales problemas que enfrenta la cuenca del Río Grande o Bravo entre México y Estados Unidos son la baja disponibilidad del recurso hídrico, la contaminación del agua y los conflictos socio-políticos entre las entidades federativas y los usuarios. Problemas que tienen su origen en el incremento poblacional y la creciente actividad industrial en la frontera a ambos lados, a los cuales se agregan los de sedimentación de los ríos e inundaciones en épocas de lluvia. La administración del Río Grande se realiza en base a los tratados internacionales establecidos entre ambos países desde 1944 (Milich y Varady, 1998; Querol, 2003; Conagua, 2007).

En las cuencas transfronterizas de China y Rusia en los ríos Sungari, Amur y Ussuri, debido a la gran actividad industrial de China, se presentan grandes problemas de contaminación del agua de estos ríos que se usa como fuente de abastecimiento en Rusia, contaminación que ha derivado en fuertes conflictos diplomáticos.

Por otra parte, existe otra problemática de los ríos Sirdaria, Amudaria provenientes de las montañas

de Parir en Uzbekistán y Kazajstán y que finalmente descargan sus aguas en el mar Aral en Asia Central. Durante las últimas tres décadas de era soviética (1960-90), la agricultura de riego y los sectores de la economía relacionadas con el agua (agroindustria, hidroelectricidad, industrial y otros) han contribuido en más del 50% del PIB de la región. Pero, debido al intenso uso del agua para riego de los ríos de la cuenca del Mar Aral, el volumen de agua del mar se ha abatido significativamente, en un 75% (Conagua, 2006a).

Con la independencia de los países de la Región de Asia Central (ACR) de Rusia en los años 90 se ha visto que el PIB de la región ha disminuido un 30%. La ruptura de las relaciones económicas de estos países con Rusia ha provocado también los siguientes problemas locales en estos territorios transfronterizos: de distribución del agua, conflictos de diferentes prioridades en el uso del agua, contradicciones entre sectores, dificultades de financiamiento, en la gobernabilidad del agua, cierre de las redes de monitoreo y un creciente *hidroegoísmo*. Como una estrategia para solucionar esta problemática, en 1996 se instrumentó un programa de GIRH Transfronterizas del Mar Aral a través de la Interstate Coordination Water Comisión in Central Asia (ICWC) y mediante las siguientes líneas estratégicas de trabajo: marco jurídico, una base financiera y mecanismos de colaboración entre países, el desarrollo de capacidades y un sistema de monitoreo común (Conagua, 2006a).

En América Latina y el Caribe (ALC), a la problemática regional del agua, se agregan la degradación ambiental y una mayor presión sobre el uso de recursos naturales; problemas que derivan en la deforestación, la actividad agrícola intensiva, la industrialización y la extracción minera, que en conjunto provocan una fuerte contaminación del agua superficial y subterránea, cambios en el régimen hidrológico natural, degradación de suelos, e incluso efectos negativos en la salud humana daños en la infraestructura de servicios públicos; problemas que pueden derivar en inestabilidad social, política y económica de los países de la región.

Conclusiones

Los problemas detectados en el proceso de la implementación de la gestión integral del agua por cuencas hidrográficas en México y Rusia en su mayoría coinciden, y comprenden los siguientes aspectos:

- a) Falta de una mayor transparencia de la información sobre el proceso -organización, participación de distintos actores, programas y planes.
- b) Conflictos socio-económicos en el ámbito territorial de cuencas transfronterizas relacionados con la extracción, desvío y uso del agua.
- c) Poca o nula participación social local, lo cual limita significativamente el proceso de gestión integral del agua.
- d) Falta de una base normativa sólida del proceso de integración y desarrollo de los Consejos, Comisiones y Comités de Cuenca.
- e) Problemas con la profesionalización del personal de Consejos, Comisiones y Comités de Cuenca.

Específicamente para México, se puede agregar otros puntos que limitan el proceso de la gestión integral del agua por cuencas, como: *i*) la necesidad de la actualización del Reglamento de la LAN según la Reforma a la misma del 2004; *ii*) la superación de la ausencia de auténticos procesos democráticos en el proceso de selección de los representantes de los Consejos de Cuenca que contribuyan a la gobernabilidad; *iii*) la falta de poder de los Consejos de Cuenca para la implementación de programas y *iv*) la débil colaboración inter e intrainstitucional con propósitos de la compatibilidad y mejor cumplimiento de distintas tareas relacionadas con la gestión del agua (Ávila, 2007). Para el caso de Rusia básicamente se adicionan dos problemas: *i*) la ausencia de establecimiento de los Consejos de Cuenca y; *ii*) la existencia de solo un caso de proyecto piloto de gestión por cuencas y que incluso no se ha concluido (Zerelina, 2007).

De aquí es posible plantear los siguientes desafíos para llevar a cabo el proceso de la implementación de la gestión integral por cuencas

(Perevochtchikova, 2008) tanto en México como en Rusia:

- a) Desarrollo del sistema de monitoreo de la cantidad y calidad del agua superficial y subterránea, por medio del monitoreo en la red de estaciones hidrometeorológicas y laboratorios de análisis, así como actualización de los instrumentos legislativos relacionados.
- b) Actualización de bases de datos de la información hídrica estadística y de monitoreo y de la infraestructura hidráulica con el uso de Sistemas de Información Geográfica.
- c) Elaboración y actualización de la cartografía topográfica, hidrográfica, edafológica, hidrogeológica, entre otras así como una división única de las cuencas, subcuencas y micro-cuencas.
- d) Modelación de los procesos de degradación ambiental a nivel de cuencas, subcuencas y micro-cuencas.
- e) Elaboración de planes de desarrollo para la gestión de cada cuenca basados en los datos de monitoreo y modelación, así como de la percepción socio-económica de la población local.
- f) Establecimiento de Comités de micro-cuenca que permitan una mayor participación social, con principios democráticos.
- g) Aumento de la eficiencia del uso del agua en agricultura por medio del incremento de apoyos en infraestructura, cuotas preferenciales y capacitación.
- h) Desarrollo de capacidades profesionales con un sistema de preparación de especialistas en materia hídrica; incluyendo asistencia técnica, cursos de capacitación, giras técnicas con incidencia en el sistema de educación básica.

Además, en base a las conclusiones anteriores y considerando los planteamientos de Hinrichsen, *et al.* (1999), los retos para el manejo por cuencas hidrográficas se puede replantear en tres grandes ejes de intervención, dependiendo de la escala de aplicación:

- a) *Nivel Internacional*: financieros (mayores inversiones en el sector hídrico); de cooperación y colaboración política para solucionar conflictos internacionales relacionados con la extracción y

uso del agua en cuencas transfronterizas (como los implementados en el modelo del ICWC).

b) Nivel Nacional: elaboración de planes integrales del uso, manejo y conservación del recurso hídrico a mediano y largo plazo; rehabilitación y modernización de la infraestructura hidráulica existente; establecimiento del programa de monitoreo hídrico; actualización de leyes y normas hídricas; fomento a la gestión por cuencas, a través del fortalecimiento institucional, el mejoramiento de la eficiencia del uso del agua y de la recaudación y la resolución de conflictos; desarrollo de programas de educación ambiental.

c) Nivel Local: fortalecimiento de relaciones entre organismos municipales y organizaciones sociales; fortalecimiento de la participación social; establecimiento de tarifas justas del servicio del agua; búsqueda del equilibrio entre el desarrollo regional y la conservación de recursos naturales y ecosistemas (desarrollo local sustentable).

Bibliografía

- Aibulatov, D.N., 2007. Valoración de la escorrentía en el mar Ártico de los territorios no-estudiados intra-cuencas. MGU Press, Moscú (en ruso).
- Andrade Pérez, Á., 2004. Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico. Serie de manuales de educación y capacitación ambiental, 8. PNUMA, México.
- Arellano Monterrosas, J.L.L., 2005. Apropiación territorial, deterioro ambiental y gestión de recursos hídricos en la cuenca superior del Río Custepec, Chiapas. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- Ávila García, P. (editora), 2003. Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI: México desde una perspectiva global y regional. El Colegio de Michoacán, SUMA, IMTA, México.
- Ávila Islas, K., 2007. Gestión integrada de recursos hídricos en México: un análisis a través de los organismos de cuenca. Tesis de Maestría, El Colegio de México, México.
- Barkin, D. y King, T., 1970. Desarrollo económico regional: enfoque por cuencas hidrográficas de México. Siglo XXI, México.
- Biswas, K.A. and Tortajada, C. (editors), 2001. Integrated river basin management: the Latin American experience. Oxford University Press, New York.
- CAMA, 1992. Declaración de Dublín sobre el agua y desarrollo sostenible. Conferencia sobre el Agua y el Medio Ambiente, Dublín (http://www.pobrezacero.org/img_bol/declaracion_dublin.pdf).
- CF, 2006. La gestión integrada de los recursos hídricos: la cuenca hidrográfica, territorio pertinente para la gestión participativa, solidaria y eficiente de los recursos hídricos. Coordinación Francesa del IV Foro Mundial del Agua, Conagua, México.
- CNA, 2004. Estadísticas del agua en México. CNA, Semarnat, México.
- Conagua, 2006. Estadísticas del agua en México. Conagua, Semarnat, México.
- Conagua, 2006a. Documento de la Región Asia-Pacífico, IV Foro Mundial del Agua. Conagua, Semarnat, México.
- Conagua, 2006b. Documento de la Región Europa, IV Foro Mundial del Agua. Conagua, Semarnat, México.
- Conagua, 2007. Estadísticas del agua en México. Conagua, Semarnat, México.
- CNUMAD, 1992. Declaración de Dublín. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro.
- FAO, 2002. Agua y Cultivos: logrando el uso óptimo del agua en la agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, Roma.
- FAO, 2003. Declaración de Arequipa III. Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas, Arequipa.
- García, R., 2006. Sistemas complejos: conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Gedisa, Barcelona.
- GFR, 2006. Regionalización territorial hidrográfica y administrativa de la Federación de Rusia y delimitación de las regiones de cuenca. Gobierno de la Federación de Rusia, Moscú.
- Hinrichsen, D., Rouby, B. and Upadhiyai, U., 1999. Forward blue revolution: global problems. Volume 4(1) (<http://usinfo.state.gov/journals/itgic/0399/ijgk/gj-10.htm>).
- HRW, 2006. Atlas Mundial: Rusia. Mapquest (http://go.hrw.com/atlas/span_html/russia.htm).
- INE, 2007. Congreso Nacional y Reunión Mesoamericana de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Memorias del congreso, INE-UAQ-FIRCO-RMRB, Queretaro (en CD).
- INEGI, 2005. Segundo Censo de población y vivienda 2005. Población total. Censo (http://www.e-mexico.gob.mx/wb2/eMex/eMex_INEGIII_Censo_general_de_poblacion_y_vivi_e).
- Kasarikov, A.N., 2003. Problemas ecológicos y de derecho en los principios de la gestión por cuencas. Uso y protección de recursos naturales en Rusia, 4-5: 49-52 (en ruso).
- Kostarev, S.V., 2003. Perspectivas de la creación de Consejos de Cuenca en Siberia. Bassienovie podhodi, II: 65-69 (en ruso).
- Komarova, O.V. (editor), 2001. Complejo ambiental de la Federación de Rusia. NIA-Priroda, Moscú (en ruso).
- LAN, 1992. Ley de Aguas Nacionales. CNA, Semarnat, México.
- Larousse, 1992. Diccionario enciclopédico ilustrado. Sexta edición, Tomo 2. Ediciones Larousse, México.
- Milich, L. y Varady, R., 1998. Openness, sustainability, and public participation in transboundary river-basin institutions. Part III: Adapting the U.S.-Mexico paradigm. Arid Lands Newsletter 44 (<http://ag.arizona.edu/OALS/ALN/aln44/varady-milich3.html#text45>).
- Newson, M., 1992. Land, Water and Development. Routledge, London.
- Perevochtchikova, M., Carrillo Rivera, J.J. y Godoy Araña, A.E., 2006. Gestión integral del agua en la Cuenca de México: ¿Coincide la cuenca superficial con la subterránea?

- Memorias del Congreso Internacional y XI Nacional de Ciencias Ambientales, AMC, Oaxtepec (en CD).
- Perevochtchikova, M., 2008. Situación actual del sistema de monitoreo ambiental en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. En V.A. Shelutko (Ed), Environmental quality in the large cities and industrial zones: problems and management. RSHU, San Petersburgo (en edición).
- Postel, S., 2001. Growing more food with less water. *Scientific American* 284(2):34-37.
- Querol, M., 2003. Estudio sobre los convenios y acuerdos de cooperación entre los apises de América latina y el Caribe, en relación con sistemas hídricos y cuerpos transfronterizos. CEPAL, Santiago de Chile.
- Rijsberman, F.R. y Manning, N., 2006. Beyond More Crop per Drop. Water Management for Food and the Environment. Documents of the 4th World Water Forum, International Water Management Institute, pp.1-18.
- Rosstat, 2007. Anuario estadístico ruso, Sección de población. Servicio Federal de Estadística Nacional (en http://www.gks.ru/bgd/regl/b07_13/Main.htm, en ruso).
- SRN, 1995. Cadastro del Agua de Rusia. Secretaría de Recursos Naturales, Ley Federal 167 del 16/11/1995, Moscú (en ruso).
- SRN, 2007. Aprobación de la metodología de regionalización hidrográfica del territorio de la Federación de Rusia. Secretaría de Recursos Naturales, Moscú (en ruso).
- STLP, 2005. St. Lawrence Plan 2005-2010. Coordination Office of St. Lawrence Plan, Québec (http://www.planstlaurent.qc.ca/plan/accueil_e.htm)
- Zerelina, I., 2007. Historia de yacimiento de ideas de manejo de cuencas. Ecoclub, 15 (<http://ecoclub.nsu.ru/isar/mu15/10.htm>, en ruso).