



Análisis comparativo de modelos e instrumentos de gestión integrada del recurso hídrico en Suramérica: los casos de Brasil y Colombia

doi: 10.4136/ambi-agua.971

Johnny Harold Rojas Padilla¹; Mario Alejandro Perez Rincón²; Tadeu Fabrício Malheiros^{3*}; Carlos Arturo Madera Parra⁴; Mariza Guimarães Prota⁵; Raquel Dos Santos⁶

^{1,2}Universidad del Valle-Instituto CINARA, Cali, Colombia.

³Escola de Engenharia de São Carlos (USP), São Carlos, SP, Brasil

⁴Universidad del Valle-EIDENAR, Cali, Colombia

⁵SABESP, São Paulo, SP, Brasil

⁶UNESCO-IHE Institute for Water Education, Delft, the Netherlands

*Autor correspondente: e-mail: tmalheiros@usp.br,

johnny.harold.rojas@correounivalle.edu.co, mario.perez@correounivalle.edu.co,

carlos.a.madera@correounivalle.edu.co, mprota@sabesp.com.br,

r.dossantos@unesco-ihe.org

RESUMEN

Brasil y Colombia son países ricos en términos de dotación de agua, ubicándose como líderes en la oferta mundial de recurso hídrico. A pesar de esto, ambos países tienen problemas de escasez relativa de este líquido vital en zonas donde justamente existe mayor cantidad de población y un gran nivel de actividad económica. En ambos países a su vez, el establecimiento de políticas y normas ambientales legales tiene larga tradición. Sin embargo, aunque existen disposiciones e instrumentos orientados a la gestión del agua a nivel de las cuencas, estos no necesariamente siguen los desarrollos conceptuales de la gestión integrada del recurso hídrico (GIRH). Como resultado, los dos países han implementado parcialmente elementos de la GIRH pero con características diferentes tanto en su estructura como en los instrumentos implementados. En Colombia es el estado a través de las Corporaciones Ambientales Regionales, las que implementan las principales herramientas de GIRH (concesiones, tasa por uso del agua, tasa por contaminación, planes de cuenca, etc.), sin existir una participación formal de la sociedad civil en la gestión. En Brasil en cambio, la estructura de gestión y las herramientas de GIRH son descentralizadas y participativas, pues son los Comités de Cuenca, entidades donde participa el gobierno estatal, los municipios y los usuarios, los que tienen el mayor peso en la gestión del agua. Sin embargo, este modelo aún no está implementado en todas las cuencas hidrográficas. Así, el objetivo de este artículo es comparar los aspectos institucionales y normativos de los modelos de gestión del agua en Brasil y Colombia alrededor de la aplicación del concepto de gestión integrada del recurso hídrico. Para esto último, se trabajó con un estudio de caso para cada país referente a las cuencas hidrográficas río Nima (Colombia) y Tietê-Jacaré (Brasil).

Palabras clave: Gestión integrada del agua, comités de cuencas hidrográficas, Brasil y Colombia, herramientas de GIRH, participación comunitaria en gestión de cuencas.

Comparative analysis of integrated water resources management models and instruments in South America: case studies in Brazil and Colombia

ABSTRACT

Brazil and Colombia are rich in terms of water supply, ranking as world leaders in the supply of water resources. Despite this, both countries have problems of relative scarcity of this vital liquid in highly populated areas with much economic activity. Establishing policies and legal environmental standards has long tradition in both countries. However, although there are provisions and instruments for water management at the water basin level, these do not necessarily follow the conceptual development of integrated water resources management (IWRM). As a result, the two countries have partially implemented IWRM elements but with different characteristics both in its structure and instrumentality. In Colombia the State Government, through the Regional Environmental Corporations, implements IWRM (concessions, fee for water use, pollution rate, basin plans, etc), with no formal involvement of civil society management. In Brazil, however, IWRM management structure and tools are decentralized and participatory, as are the Water Basin Committees, entities where the State Government, municipalities and users participate, those with the greatest weight in water management. In Brazil, however, this model is not yet implemented in all watersheds. Thus, the aim of this paper is to compare the institutional and legal aspects of water management models in Brazil and Colombia with regard to the integrated water management concept. For the latter, we worked with a case study for each country regarding Nima River watershed (Colombia) and Tietê Jacaré (Brazil).

Keywords: Integrated water resources management, water basin committees, Brazil and Colombia, IWRM tools, water management society participation.

Análise comparativa de modelos e instrumentos de gestão integrada de recursos hídricos na América do Sul: o caso do Brasil e Colômbia

RESUMO

Brasil e Colômbia são ricos em água, classificando como líderes mundiais no fornecimento de recursos hídricos. Apesar disso, ambos os países têm problemas de escassez relativa desse vital recurso em áreas onde há grande concentração de população e de atividades econômicas. Em ambos os países, por sua vez, o estabelecimento de políticas e normas jurídicas ambientais tem longa tradição. No entanto, embora haja disposições e instrumentos para a gestão da água no nível da bacia, estes desenvolvimentos não necessariamente seguem o conceito da gestão integrada de recursos hídricos (GIRH). Como resultado, os dois países têm aplicado em parte elementos de GIRH, mas com características diferentes, tanto na sua estrutura, como na questão dos instrumentos implementados. Na Colômbia, é o Governo, através das Autoridades Ambientais Regionais, que implementa as principais ferramentas de GIRH (concessões, taxa pelo uso da água, a taxa de poluição, planos de bacia, etc.), sem participação formal na sociedade civil. No Brasil, no entanto, a estrutura de gestão e ferramentas de GIRH são descentralizadas e participativas. São os Comitês de Bacia, entidades com participantes no governo estadual, municípios e usuários, aqueles com maior peso na gestão da água. No entanto, este modelo ainda não está implementado em todas as bacias hidrográficas. Assim, o objetivo deste artigo é comparar os aspectos institucionais e

políticas de modelos de gestão da água no Brasil e na Colômbia em torno da aplicação do conceito de gestão integrada dos recursos hídricos. Para este último, trabalhou-se com um estudo de caso para cada país em relação bacia do rio Nima (Colômbia) e Tietê-Jacaré (Brasil).

Palavras-chave: Gestão integrada de recursos hídricos, comitês de bacia hidrográfica, Brasil e Colômbia, ferramentas de GIRH, Participação da comunidade na gestão de bacias hidrográficas.

1. INTRODUCCIÓN

El siglo XX marcó una época definitiva en cuanto al uso intensivo de los recursos naturales y especialmente el agua. Es así como en ese siglo se estima que la extracción del recurso hídrico aumentó en un 700%, para satisfacer una demanda creciente originada por el crecimiento de la población, la urbanización y el incremento de la agricultura y la actividad industrial (Matsuura, 2003). De allí que desde finales de los sesenta, la preocupación mundial por el ambiente se haya manifestado en la realización de diversas iniciativas mundiales orientadas a solucionar la crisis ambiental y especialmente del agua.

La Conferencia Mundial sobre el Ambiente de 1972, que contó con la participación de más de 113 países, se convirtió en la primera cumbre mundial que analizó la relación entre ambiente y desarrollo (Godoy, 2007). Sin embargo, fue la Conferencia de Mar del Plata en 1977, la que trató específicamente y por primera vez el tema del agua, demandando que los países realizaran una planificación integral del recurso hídrico, que formularan políticas nacionales y que adoptaran medidas para permitir la participación de los usuarios en la planeación y toma de decisiones sobre el agua (CEPAL, 1998).

Pasarían cerca de 15 años hasta que otra cumbre mundial vuelve a tratar el tema del recurso hídrico: la Conferencia sobre Medioambiente y Agua, realizada en Dublín en 1992. Esta iniciativa fue definitiva al involucrar en sus consideraciones las limitaciones de la oferta del agua y formular 4 principios que deberían orientar su gestión: 1) el agua es un recurso finito; 2) el aprovechamiento y la gestión del agua deben hacerse de manera participativa; 3) el papel fundamental de la mujer en el abastecimiento, protección y gestión del agua; y, 4) el agua es un bien económico que tiene valor económico en todos sus usos.

Si bien es clave que a nivel internacional se planteen principios que los países adopten de manera generalizada, es crítico que no se hayan propuesto métodos concretos para su implementación; pero aún es más problemático que algunos de esos principios sean contradictorios. Aún así, la reunión de Dublín marco un hito importante, pues propuso también temas que serían luego pilares de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, como la necesidad de establecer una estructura institucional local, nacional e internacional impulsada por los gobiernos; la importancia de las cuencas como la zona geográfica más apropiada para la gestión del agua; y, la prioridad de realizar acciones coordinadas para revertir las tendencias de desperdicio, contaminación y amenazas de inundación y sequía (Pio, 2005; Ramos, 2007). La Agenda 21, documento emanado de la Cumbre de Rio de Janeiro, reforzó en su Capítulo 18 algunos de los puntos propuestos en Dublín, pero además se refirió específicamente a la necesidad de hacer una gestión integrada del recurso hídrico.

Justamente en 2000 surge la iniciativa de gestión integrada del recurso hídrico (GIRH), lanzada por la Asociación Mundial del Agua (GWP por sus siglas en inglés). La GIRH es definida por GWP (2000) como “un proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, el suelo y los recursos asociados para maximizar equitativamente el bienestar social y económico resultante, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales”.

La GIRH se considera como un dialogo transectorial entre los diferentes sectores usuarios del agua: como el agua para la gente, el agua para los ecosistemas, el agua para la

alimentación y para la industria y otros usos productivos. Un requisito clave de la GIRH es que se genere un balance entre el agua para la supervivencia y el agua como recurso. Pero quizá, el aspecto más importante es la búsqueda de la implementación de la GIRH a nivel de los países, para lo cual es clave el uso de diversos instrumentos que permiten la puesta en práctica de los conceptos más importantes de la GIRH.

La realidad es que antes de que surgiera el concepto de GIRH, ya existían distintos modelos de gestión del agua a nivel de países como Francia, Alemania, Inglaterra, España y Estados Unidos, los cuales se convirtieron en paradigmas a nivel internacional (Cardoso, 2003).

En el caso de América Latina, países como Brasil y Colombia son casos interesantes para analizar el tema ambiental, pero especialmente la GIRH. En el caso de Brasil, las preocupaciones ambientales mundiales resultaron en la creación de la Secretaria del Medio Ambiente en 1973 y en la expedición de una política del medio ambiente en 1981; mientras que en Colombia, en 1974 se expidió en Código de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, que fue una de las cinco primeras legislaciones ambientales del mundo.

En lo que respecta al agua, Brasil y Colombia son países que cuentan con una oferta hídrica per cápita muy alta, la cual es respectivamente de 48.314 m³/hab/año (Tundisi, 2003) y de 50.000 m³/hab/año (Rojas, 2003), lo que los ubica entre los países de mayor oferta hídrica mundial. Sin embargo, en ambos la oferta hídrica está desigualmente distribuida. En Brasil, la región del norte que es la menos urbanizada cuenta con un 68.5% de la oferta hídrica (Pereira y Ferreira, 2008) y en Colombia, la región Andina que soporta el 70% de la población y genera el 85% del Producto Interno Bruto (PIB), solo cuenta con el 10% de la oferta hídrica nacional (Arias y Ojeda, 2000).

En términos legales, ambos países cuentan con constituciones recientes, expedidas en el caso de Brasil en 1988 y en el de Colombia en 1991. En ambos países también se han generado disposiciones recientes con relación a la gestión del agua. Brasil lo hizo en 1997 expidiendo la Política Nacional del Recurso Hídrico y estableciendo el Sistema Nacional de Gestión del Recurso Hídrico (SINGREH). Colombia formalizó esta política solo hace tres años.

Con base en ese contexto, el objetivo de este artículo es comparar los aspectos institucionales y normativos de los modelos de gestión del agua en Brasil y Colombia alrededor de la aplicación del concepto de gestión integrada de recursos hídricos (GIRH). Para ello se discutirá primero este concepto al tenor de los distintos modelos de gestión del agua implementados en el mundo y que se han convertido en paradigmas. Posteriormente, se describirá el modelo de GIRH de Colombia y Brasil analizando sus diferencias, similitudes e implicaciones. Para identificar la aplicación de los instrumentos de gestión del agua, se analizará la implementación de los mismos en una cuenca hidrográfica para cada país: río Nima (Colombia) y Tietê-Jacaré (Brasil).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología trabajada en este artículo consistió esencialmente en revisión de literatura y de documentos de los diferentes aspectos relacionados con la historia, la política, la normatividad y la aplicación de instrumentos de gestión del agua en Brasil y Colombia. Dentro de esta misma estrategia se revisó documentación sobre políticas internacionales de gestión del agua asociadas a eventos internacionales relacionados con el tema. Igualmente, se revisaron artículos sobre políticas del agua realizadas en países con alta tradición en el tema, en particular Francia, Alemania, España y EEUU.

Con el fin de entender mejor la aplicación de los instrumentos de gestión del agua en cada país, se trabajó con un estudio de caso específico para cada uno de ellos que analizaba la

implementación de los instrumentos en dos cuencas hidrográficas. En el caso de Colombia se trabajó con la cuenca hidrográfica del río Nima ubicada en el Valle del Cauca. En el caso de Brasil, se utilizó la cuenca hidrográfica del río Tiête-Jacaré ubicada en el Estado de São Paulo. Los estudios de caso hacen parte de un trabajo académico adicional desarrollado para el proyecto WARMI financiado por UNESCO-IHE (Prota, 2011; Rojas et al., 2011).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. La gestión del recurso hídrico: modelo conceptual

La gestión integrada del recurso hídrico se puede entender a partir del examen de sus objetivos y propósitos, sus ámbitos de acción y los prerequisites para que ella sea efectiva. Los objetivos y propósitos porque son los que afirman y describen “la meta a la cual pretende conducirnos la GIRH”. Los ámbitos de acción porque ellos dan una orientación sobre la forma en la cual las actividades pueden hacerse coherentes y coordinadas; y los prerequisites indican la presencia de condiciones sin las cuales la GIRH no sería posible o estaría en riesgo de no ser efectivamente implementada.

3.1.1. Objetivos y metas

Si se toma la definición proporcionada por GWP, se encuentra que la meta central de la GIRH es maximizar equitativamente el bienestar social y económico, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas. Si bien tal meta es deseable, frecuentemente sus partes constituyentes entran en franca contradicción. Por ejemplo, la maximización del bienestar económico es un objetivo que tradicionalmente tiene un peso relativo mayor que el bienestar social, por lo cual la asignación del agua termina favoreciendo las actividades productivas generadoras de gran valor económico y que son fuente de divisas para el país (como es el caso de la agroindustria productora de agrocombustibles, sector que en el caso de Colombia y Brasil es estratégico para su desarrollo); esto, en detrimento de actividades productivas de pequeña escala que se convierten en la fuente de abastecimiento de alimentos para el consumo familiar de campesinos y/o de los sistemas comunitarios de agua que se ven enfrentados a la escasez de fuentes hídricas que surten sus acueductos.

Una razón tradicionalmente aducida para justificar esta situación, es que la generación de empleos, ingresos e incluso el desarrollo de infraestructura que aportan las actividades productivas de gran escala, son beneficios sociales que tienen un impacto positivo en toda la población, por lo menos a nivel de la cuenca, la unidad donde la GIRH debe implementarse. Además, esta justificación deja de lado el otro aspecto que entra en juego en el objetivo de la GIRH: la sostenibilidad de los ecosistemas. Al respecto, habría que analizar si en el mediano y largo plazo, la generación de valor económico de los grandes sectores productivos garantiza la permanencia de los ecosistemas acuáticos o si por el contrario, la apropiación y uso intensivo del agua que ellos hacen, termina por entrar en contradicción con el objetivo de sostenibilidad en el que se refiere a la dimensión de la integridad de los ecosistemas.

3.1.2. Ámbitos o procesos de la GIRH

Con relación a los ámbitos o procesos que deben establecerse para desarrollar una GIRH efectiva, la definición de Barth (1987) es útil pues se afirma que esta es la “forma en la cual se pretende resolver las cuestiones de escasez relativa de los recursos hídricos”, lo cual demanda el establecimiento de procesos de planeación y administración del agua en la cuenca. Son entonces estos dos ámbitos los esenciales para implementar la GIRH.

La planeación implica definir los procedimientos, mecanismos, instrumentos y criterios de tipo técnico, económico, financiero e institucional que permiten atender las demandas de agua actuales y futuras considerando las restricciones temporales de la oferta de agua. La

importancia de la planeación radica también en que a partir de ella se establece la visión que se quiere lograr en la cuenca, lo cual debe ser coherente con la forma como se distribuye el agua entre los diferentes usos y usuarios. La materialización de tal distribución implica el desarrollo de proyectos de corto, mediano y largo plazo, parte de los cuales se orientan a la construcción de infraestructura para el manejo del agua, aunque es importante que los proyectos involucren temas educativos, mejoramiento de condiciones ambientales, fortalecimiento institucional, etc.

En lo que tiene que ver con la administración del agua esta es la actividad mediante la cual se implementa a diario la planificación, haciendo uso de los procedimientos, mecanismos, instrumentos y criterios definidos para distribuir el recurso y ejecutando los proyectos que conduzcan a lograr los objetivos de la GIRH en la cuenca. Un aspecto clave de la administración es la capacidad que se tenga para hacer un seguimiento y control al desempeño de las instancias institucionales definidas para gestionar el agua en la cuenca y a los logros obtenidos en el desarrollo del plan.

3.1.3. Prerrequisitos para la GIRH

En lo que tiene que ver con los prerrequisitos que son necesarios para que la GIRH sea efectiva, se considera que los cinco aspectos identificados por Grisotto (2003) son apropiados pues surgen del análisis de experiencias de gestión del agua en varios países. Los cinco prerrequisitos son:

- Definir la unidad territorial de gestión del agua, la cual tradicionalmente es la cuenca
- Organización de la comunidad para participar en la gestión del agua en la cuenca
- Establecimiento de los instrumentos regulatorios, económicos, de control y de penalización
- Generar los mecanismos técnicos para planificar y garantizar el flujo de información
- Definición del marco institucional de los gestores y usuarios corresponsables de la gestión

3.1.4. Instrumentos de gestión del agua en cuencas hidrográficas

Para que la gestión del agua, especialmente a nivel de las cuencas, sea efectiva, se propone el uso de cinco tipos de instrumentos que se pueden implementar: los mecanismos voluntarios, los instrumentos de comando y control, los instrumentos económicos, los gastos gubernamentales y las iniciativas de interés colectivo amparadas por la ley. En el Cuadro 1 se presenta un resumen de estos cinco tipos de instrumentos, con los cuales se analizará el nivel de implementación en los dos estudios de caso estudiados.

3.2. Modelos de gestión del agua: paradigmas a nivel mundial

La gestión del recurso hídrico realizada por algunos países, incluso antes de que se promoviera el enfoque de GIRH, ha sido el modelo que ha inspirado a otros en el diseño de sus marcos legales, instrumentos, procedimientos, etc. Esto, porque países como Francia, Inglaterra, Alemania, España, Israel, Holanda y Estados Unidos (Cardoso, 2003), realizaron una implementación temprana y novedosa de modelos de gestión del agua que si bien, han sufrido modificaciones, continúan teniendo gran validez. El caso de Francia es llamativo, porque es el modelo base para el diseño de la estrategia GIRH en Brasil (Prota, 2011).

3.2.1. El modelo francés

El modelo de gestión del recurso hídrico de Francia es muy antiguo y se reconoce incluso que desde el siglo XVI, y específicamente con Luis XIV, aparecen consideraciones respecto del agua, los bosques y los servicios de navegación, como aspectos de dominio público, orientados a mantener el potencial de la flota militar (Barraqué, 1995). Mucho tiempo

después, específicamente en 1898 se empieza a promover la gestión comunitaria del agua, buscando que se dieran soluciones sectoriales a los problemas específicos en la gestión del recurso (Alvim, 2003).

Cuadro 1. Instrumentos de gestión del agua a nivel teórico.

Clasificación instrumentos	Tipo de instrumentos
Mecanismos voluntarios	Educación ambiental Ahorro agua Consumo responsable Reuso del agua ISO para mejorar gestión empresarial Información (Sistemas de información)
Comando y control	Permisos Licencias Concesiones del agua Planes de ordenamiento de cuencas Creación de comités de cuenca (cuando es obligatoria)
Instrumentos económicos	Tasas por uso del agua Tasas por vertimientos de aguas residuales Tarifas por concesión del agua Subsidios Fondos de promoción de tecnologías y procesos más limpios Mercados de agua
Gastos gubernamentales	Fortalecimiento institucional Obras de infraestructura Provisión de servicios públicos o de bienes meritorios
Iniciativas de interés colectivo amparadas por la ley	Acciones populares Tutelas Conformación de comités ambientales/organizaciones de vigilancia y control/asociaciones de usuarios Referendos

Fuente: Rojas et al. (2011). Con base en: Rodriguez et al. (1996); Field (1995); Turner et al. (1994).

Es en 1964 cuando se presenta el hito más importante de la gestión del agua en Francia con la promulgación de la Ley de Aguas. Esta ley fue la respuesta a la contaminación creciente y cada vez más notoria de los cuerpos hídricos debido fundamentalmente al crecimiento urbano e industrial (Alonso, 2007). Incluso por esta época se establecen la Comisión del Agua para estudiar los problemas de contaminación del recurso hídrico y un Comité Interministerial para el manejo de los conflictos propios del uso del agua. De acuerdo con Miyashita (1998), la ley de aguas introdujo siete cambios fundamentales:

- Define a la cuenca hidrográfica como unidad de gestión del agua
- Dispone la elaboración del plan plurianual de acción en la cuenca, el cual se ajusta a los planes quinquenales de desarrollo del país
- Autonomía financiera en cada cuenca para trazar el plan plurianual
- Cobro a los usuarios del agua
- Creación de un comité para cada cuenca responsable de planear y coordinar las acciones en la misma (incluyendo aprobación del plan plurianual y de los cobros por uso del agua)
- Participación de distintos actores sociales relacionados con el agua en los comités de cuenca

- Crea Comité Nacional del Agua cuya función es administrar el agua a nivel nacional y mediar la relación entre el plan de desarrollo regional y los comités de cuenca.

La ley de agua significó la división de Francia en seis grandes cuencas y la creación de dos instancias para cada una de ellas: el Comité de Cuenca y la Agencia de la Cuenca. Los comités estaban formados por diferentes usuarios, expertos de reconocimiento nacional y representantes de las comunidades y de la Nación, en igual proporción. Por su parte, las agencias de cuenca se constituyen como entidades públicas con autonomía financiera, cuyo rol fundamental reside en proporcionar apoyo técnico y administrativo a los Comités y movilizar fondos financieros necesarios para realizar las acciones en la cuenca (Alonso, 2007). Hay que aclarar sin embargo, que las agencias no tienen responsabilidad directa en la construcción y operación de las obras hidráulicas realizadas en la cuenca.

A la ley de aguas se le reconocen diversos aspectos positivos, entre ellos el que se introdujo una herramienta económica como el cobro por la contaminación del agua a los usuarios, lo que permitió la construcción de diversos sistemas de tratamiento de aguas residuales en el país: en 15 años se multiplicó por cinco el número de tales sistemas (Barraqué, 1995; Alonso, 2007). Pero también es destacable el carácter innovador de la ley al considerar que la contaminación del agua debía tratarse sistemáticamente a partir de las cuencas.

Sin embargo, la ley de aguas mostró deficiencias importantes que impidieron una gestión integral del agua. La razón principal es que varios de los instrumentos establecidos, como las normas de objetivos de calidad de agua, los planes directores del agua y los planes departamentales de vocación piscícola, se enfrentaron a diversas dificultades: no contaron con respaldo jurídico por haber sido expedidos a nivel ministerial; no eran de obligatorio cumplimiento para los municipios; el Estado formulaba estos documentos con escasa participación social; y, los límites de los planes eran administrativos y no consideraban la cuenca hidrográfica (Hubert et al., 2002).

Debido a lo anterior, en 1992 se produce un ajuste a la gestión del agua en Francia pues se expidió la ley 92 que le dio carácter de patrimonio común de la Nación a todo tipo de agua. Esta ley incluyó también dos instrumentos importantes de GIRH: los Planes Directivos de Ordenamiento y Gestión del Agua, para orientar las acciones de gestión en un plazo de 15 años y que son responsabilidad del Comité de Cuenca; y, los Planes de Ordenamiento y Gestión del Agua, que son planes en cabeza de los comisiones locales de agua y que se orientan a velar por los intereses de los actores locales y pueden proponer la realización de obras y estudios que tengan en cuenta esos intereses.

3.2.2. El modelo estadounidense

En Estados Unidos existe una entidad responsable por la gestión del agua, el Consejo de los Recursos Hídricos. Sin embargo, a nivel regional existen diversas posibilidades de organización institucional y de definir la unidad territorial de gestión del agua. En cuanto a esto último, la unidad para el manejo del agua puede ser la cuenca, la región hidrográfica o la unión de cuencas, aspecto que da paso a arreglos institucionales como las comisiones federales interestatales, las asociaciones interestatales, los comités inter-agencias de cuencas y las agencias federales regionales (Prota, 2011).

Un ejemplo de estas últimas es la Agencia del Valle de Tennessee (TVA por sus siglas en inglés), fundada en 1933 y la cual agrupa a siete estados distintos con vocación agrícola, razón por la cual el objetivo central es el desarrollo de la región. La agencia controla el acceso y uso del agua para distintos fines y ha establecido tres principios de acción: realizar la gestión por cuenca hidrográfica, promover la participación de la población y establecer la descentralización. La agencia cuenta con autonomía financiera para realizar sus planes.

Lo más importante es que esta agencia fue el modelo que se siguió para establecer la primera autoridad ambiental en Colombia, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), que se creó en 1953. Tal como en el caso de Estados Unidos, la CVC se estableció en una región de alto potencial agrícola y tuvo como prioridad garantizar la oferta hídrica para todos los usos, pero especialmente para aquellos que garantizaran el desarrollo económico de la región.

3.2.3. El modelo alemán

En Alemania, el modelo de gestión del recurso hídrico, que se estableció en 1957 y se modificó en 1986, es muy descentralizado, pues el gobierno federal dicta unas normas mínimas, que a nivel local deben ser aplicadas y adaptadas o ampliadas por los estados. Así, se generan diversas formas de gestión del agua en el país (Cavini, 2009). El gobierno federal es responsable de fijar y controlar que se implementen normas de comando y control e instrumentos económicos para la gestión y protección de los recursos hídricos.

Entre los instrumentos económicos, son claves en el caso alemán los cobros por el vertimiento de aguas residuales (tratadas y no tratadas), el pago por uso del agua (subterránea y superficial) y el pago por el tratamiento de las aguas lluvias. Este último es un rasgo distintivo del modelo alemán. Otra característica particular de este modelo es la existencia de libertad para crear asociaciones privadas o empresas públicas, para realizar la gestión del agua; además estas asociaciones no tienen que seguir límites administrativos para definir su área de actuación. El resultado es que existen una gran cantidad de asociaciones locales de gestión del agua en el país (Cavini, 2009; Ramos, 2007).

3.3. Modelos de gestión del agua en Colombia y Brasil

3.3.1. Modelos de gestión del agua en Brasil

La institucionalización de la gestión del agua en Brasil tiene como el primer hito histórico, la creación en 1920 de la Comisión de Estudios de las Fuerzas Hidráulicas, como parte del Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio. Esto deja ver que en los países latinoamericanos, la preocupación por la gestión del agua ha nacido de la mano de la preocupación por garantizar la oferta hídrica para los sectores productivos (Magalhães Júnior, 2007).

Sin embargo, el primer marco de acción para la gestión del agua en Brasil surgió a partir de la expedición del Código de las Aguas en 1937. Este código tuvo la connotación de ser innovador para su época al incluir diversos temas como la prohibición de la contaminación del agua; posibilidad pagar por el uso del agua y los vertimientos; prioridad del agua para consumo humano; concesiones administrativas para las aguas públicas; y, declaratoria de todas las aguas como de dominio público estatal o municipal con excepción de algunos nacimientos privados.

La debilidad de este código consistió en que se centró demasiado en impulsar el desarrollo del sector hidroenergético, lo que imposibilitó que se convirtiera en una verdadera arma de GIRH (Barth, 1999; Granziera, 2001). La preponderancia del sector energético en la gestión del agua se materializó en la creación del Consejo Nacional de Agua y Energía Eléctrica en 1939 y del Departamento Nacional de Aguas y Energía Eléctrica (DNAEE) en 1968. Pero esta prioridad dada al sector energético fue acompañada por un fortalecimiento en la agenda nacional del sector de agua y saneamiento, con la creación en 1940 del Departamento Nacional de Obras y Saneamiento y en 1971 de compañías estatales proveedoras de estos servicios en todos los estados del país.

La segunda etapa de la gestión del agua en Brasil que tiene lugar alrededor de los 70s, estuvo marcada por una visión sectorial, que priorizó inversiones gubernamentales realizadas

de manera aislada en cada uno de los sectores usuarios del agua, pero con marcado énfasis en agua potable y saneamiento básico y la generación de hidroenergía. La principal crítica a esta fase es que existió la posibilidad de realizar una planificación integral en las cuencas y no se hizo. El resultado es que se mantuvieron los conflictos por el uso del agua entre los diversos sectores (Borsoi y Torres, 2010).

La marcada desarticulación institucional en la gestión del agua se reflejó en que por ejemplo la Secretaría de Medio Ambiente creada en 1973 solo se ocupó del control de la contaminación del agua, sin establecer ningún contacto con la DNAEE, quien en 1976 generó el marco de gestión de las aguas federales del país. Sin embargo, tal tendencia sería revertida cuando el Ministerio de Minas y el gobierno del estado de Sao Paulo firman un acuerdo para desarrollar obras de saneamiento, agua potable y tratamiento de aguas residuales para mejorar las condiciones de las cuencas de Tietê y Cubatão (Barth, 1999).

La importancia de esta primera experiencia es que da origen al primer órgano institucional relacionado con las cuencas, pues en 1978 se crea la Comisión Especial de Estudios Integrados de Cuencas Hidrográficas (CEEIBH por sus siglas en portugués). Este organismo tenía como funciones la clasificación de las aguas del país, el desarrollo del estudio de uso racional de las aguas federales y vigilar que se hiciera tal uso y hacer compatible la gestión del agua y la gestión ambiental del país.

También surgieron en este momento diez comités ejecutivos de cuencas, órganos de carácter consultivo y sin respaldo legal, pero importantes como experiencia de gestión del agua en las cuencas. Algunos aspectos que limitaron el papel de estos comités ejecutivos fueron su conformación por parte de miembros del poder público únicamente y la ausencia de una estructura administrativa y financiera.

El tercer momento más importante de la gestión del agua en Brasil tiene lugar con la expedición de la Constitución Federal de 1988 (Borsoi y Torres, 2010). Tal gestión sufre cambios fundamentales, pues el agua se considera recurso económico de dominio público de la Unión y los estados, la cual debe ser gestionada a partir de una política integrada de los cuerpos hídricos, teniendo a la cuenca como unidad básica (Pereira y Ferreira, 2008). El resultado es la creación de la Secretaria Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos.

La Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) de 1997 es un paso orientado a poner en práctica las disposiciones propuestas por la Constitución Federal. Su importancia radica en que se modernizó la gestión del agua haciendo uso de normas e instrumentos implementados en diversos países; le dio importancia a la participación de los usuarios y la sociedad civil en la gestión buscando legitimidad y adopción real de las políticas (Porto y Porto, 2008); y puso como prioridad considerar los usos múltiples del agua restándole importancia al sector energético en la gestión del agua (Borsoi y Torres, 2010).

De acuerdo con Granziera (2001), la PNRH analizada desde un punto de vista más práctico, propuso dos tipos de instrumentos:

- *De planeación*, orientados a definir y organizar la utilización del agua para minimizar los conflictos por su uso; estos incluyeron los planes de cuencas hidrográficas, el marco de clasificación de los cuerpos de agua para los diversos usos y los sistemas de información sobre el recurso hídrico.
- *De administración*, dirigidos a controlar el uso del recurso hídrico a partir de las concesiones directas de agua y los cobros por el uso del agua (y los vertimientos de aguas residuales).

A nivel local, la PNRH creó una instancia de gestión del agua muy importante: los comités de cuencas hidrográficas. Estos comités tienen como funciones básicas la aprobación de los planes del agua y de los cobros por el uso, la fijación del valor de estos cobros y la intermediación en caso de conflictos entre usuarios. Los comités están conformados por representantes del gobierno federal, estatal y municipal y de los usuarios y de la sociedad civil. En caso de las cuencas localizadas en el Estado de Sao Paulo, el más populoso del país, la conformación de los comités es diferente: hay el mismo número de representantes del gobierno estatal, del gobierno municipal y de los representantes de la sociedad civil.

3.3.2. Modelo de gestión del agua en Colombia

Colombia cuenta actualmente con un marco institucional único en Latinoamérica para la gestión del agua. Se puede afirmar que existen dos antecedentes importantes para la implementación de tal marco institucional. Uno de ellos fue la creación en 1953 de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), la primera entidad de manejo de los recursos naturales en Colombia. Esta entidad se creó siguiendo el modelo de la Agencia del Valle de Tennessee (TVA) en Estados Unidos y dirigió su atención principal a garantizar la oferta hídrica para diferentes usos productivos en la región del Valle del Cauca, zona de alto potencial agroindustrial. Es decir, que tal como en el caso de Brasil, la gestión del agua se convierte en una necesidad para garantizar el desarrollo económico, a partir del estímulo a las actividades productivas.

El segundo antecedente, que es además un hito histórico fundamental para la gestión del agua en Colombia, es la expedición en 1974 del Código Nacional de Recursos Naturales y de Protección del Medio Ambiente (CNRN). Este código, que fue una de las cinco primeras legislaciones ambientales del mundo, formuló tres aspectos básicos para la gestión del recurso hídrico:

- Declaró la propiedad pública de los recursos hídricos del país y la necesidad de solicitar una concesión del agua para poder hacer uso del mismo
- Definió el orden de prioridad para el uso del recurso hídrico, así: consumo humano, preservación flora y fauna, agricultura, uso pecuario, recreación, uso industrial y transporte.
- Introdujo el uso de herramientas económicas para el control de la contaminación (tasas retributivas) y la preservación del recurso hídrico (tasas por uso del agua).

La puesta en marcha de las disposiciones formuladas por el CNRN significó que se designara al Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA), como la institución responsable de gestionar el recurso hídrico y otorgar las concesiones de agua a nivel nacional. Este instituto, creado en 1968, encargado de la protección y regulación del uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables en todo el territorio colombiano (Colombia, 2005), era el equivalente al actual Ministerio del Ambiente pero con un estatus

institucional menor. Esto quiere decir, que la gestión del agua se hacía de manera centralizada y que las decisiones eran tomadas por una entidad de nivel nacional.

Colombia ve el nacimiento de una nueva Constitución Política en 1991. Esta nueva constitución da paso a una nueva visión de los aspectos ambientales y de la gestión de los recursos naturales en el país. Es así como se expide en 1993 la Ley 99, la cual crea el Ministerio de Ambiente, que en 2003 se convirtió en Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y en 2012 nuevamente en Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Este ministerio se convierte entonces en la autoridad suprema en el manejo del recurso hídrico, dado que asume una función clave para la gestión del agua, consistente en formular, gestionar y coordinar las políticas, las regulaciones y los programas de gestión del recurso hídrico, de provisión de agua potable, de control de las descargas de aguas residuales y de saneamiento. Sin embargo, en 2012 estos últimos aspectos pasan al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

A partir de esta ley, se descentraliza el manejo del agua, con la creación de 17 nuevas Corporaciones Ambientales Regionales (CAR), que se unieron a las 16 ya existentes en el país. Las CAR son una estructura descentralizada, no solamente por tener su ámbito de acción a nivel local/regional, sino también por su autonomía en la toma de decisiones y financiera. Si bien las CAR reciben recursos del gobierno nacional, también tienen fuentes de financiamiento propio, pues reciben un porcentaje del impuesto predial que cobran los municipios, además de los ingresos por el pago de las concesiones de agua, las tasas ambientales (uso y contaminación del agua) y el licenciamiento ambiental.

Antes de 1993 las CAR no se crearon con la perspectiva de convertirlas en las entidades responsables de la gestión ambiental a nivel regional, cosa que si sucedió después de la Ley. Las CAR se convierten en el corazón de la gestión del agua a nivel regional, pues les fueron asignadas las siguientes funciones: a) distribuir el recurso agua a los diferentes usuarios; b) controlar las fuentes de contaminación puntual y difusa del recurso hídrico; c) formular los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCH); y, d) diseñar programas para proteger el medio ambiente.

Los POMCH son una herramienta central para controlar la degradación de los cuerpos hídricos (Banco Mundial, 2007), pues tenían como objetivo romper con el esquema de planificación y gestión del agua con base en la unidad administrativa (los municipios), para hacerlo a nivel de cuenca. El resultado esperado de los POMCH era la ordenación ambiental del territorio, teniendo como eje el agua, para determinar los usos permitidos y prohibidos de todos los recursos naturales en la cuenca. Además, se buscaba generar disposiciones orientadas a la provisión de infraestructura para uso, asignación, distribución y preservación del recurso hídrico y el control de la contaminación.

El cambio más reciente es la expedición, a principios de 2010, de la política para la GIRH en Colombia (Colombia, 2010). Tal política establece los principios, objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción para la gestión del agua en un horizonte de tiempo de 12 años. La política para la GIRH incorpora una presentación de la estructura institucional y el marco legal de gestión del agua en Colombia; así como un importante diagnóstico de las condiciones del recurso hídrico en el país.

La política de GIRH fija también ocho principios que guían la gestión del agua en Colombia: a) el agua es un bien de uso público; b) el agua para consumo humano tiene prioridad sobre cualquier otro uso y los usos colectivos tienen prioridad sobre los usos particulares; c) el agua es un factor para el desarrollo social, económico y cultural del país; d) la GIRH armoniza procesos locales, regionales y nacionales y reconoce la diversidad étnica, cultural, territorial y ecosistémica del país e incorpora el enfoque de género; e) la cuenca hidrográfica es la unidad fundamental para la planificación y gestión del agua; f) el uso de agua dulce será racional y tendrá como base el ahorro y el uso eficiente; g) la gestión del agua

importante para la industria, pues se ha encontrado que mientras existían en 2007 cerca de 1.682 pozos referenciados, los puntos de captación de agua superficial eran solamente 677 (CBH TJ, 2009).

La disponibilidad de agua en la cuenca se considera crítica, pues las demandas actuales equivalen a la demanda de casi 15 millones de personas, cuando la cuenca tiene un 10% de esa población. Los mayores usuarios del agua son el riego agrícola y el sector industrial (São Paulo, 2009). Pero la escasez de agua o la disparidad entre oferta y demanda no es el único problema de la cuenca, pues de acuerdo con Tundisi et al. (2008) el principal problema de la misma es la contaminación del recurso hídrico debido al inadecuado tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos.

Aunque cerca del 94% de las aguas residuales son recolectadas, solamente el 35% de ellas recibe tratamiento. En el caso de los residuos sólidos, solamente el 59% de los municipios llevaban sus residuos a rellenos considerados apropiados (São Paulo, 2009). Pero también la erosión es una situación crítica debido a la concentración de aguas lluvias y la ineficiencia de los sistemas de drenaje en el área urbana; mientras a nivel rural, las causas son la deforestación de la vegetación y el manejo inadecuado de tierras destinadas a la agricultura.

3.4.2. Instrumentos de GIRH en la cuenca Tietê-Jacaré (Brasil)

En Brasil cada cuenca debe contar con una agencia y un comité de cuenca. Sin embargo, en el caso de Tietê-Jacaré solo existe el comité de cuenca, que es por lo tanto el primer instrumento de gestión del agua existente en la zona de estudio. Este comité fue creado en 1995 y cuenta con 36 miembros - 12 pertenecen a la sociedad civil, 12 al estado de Sao Paulo y 12 a los municipios. En representación de los municipios, existe la particularidad que solamente pueden hacer parte del Comité, los alcaldes, es decir, que no es posible delegar la representación en otros funcionarios. Esto es visto como una traba para tener un proceso participativo efectivo por parte de los municipios (Freitas, 2000), dado que muchos municipios pertenecen a más de una cuenca: en el caso de Tietê-Jacaré, de los 34 municipios existentes, solo 17 tienen todo su territorio en esta cuenca.

La dirección del comité de cuenca la hacen tres de los representantes pertenecientes a cada uno de los segmentos que lo conforman y tienen un periodo de dos años. El Comité ha recibido recursos entre 1997 y 2009 por R\$19.68 millones (USD\$ 9,7 millones. Tipo de cambio a 30/09/12), que les ha permitido financiar 184 de 302 proyectos recibidos.

El Comité de la Cuenca Tietê-Jacaré es el actor más importante en la gestión del agua y como se dijo antes, es la instancia encargada de implementar los instrumentos de gestión. En el caso del Plan de la Cuenca, aunque fue realizado por un consultor externo, el Comité participó en buena parte de sus discusiones y lo aprobó. Este plan contó con tres componentes principales: metas estratégicas de gestión del agua, metas generales y metas específicas. Asimismo, el plan identificó 37 metas de las cuales se priorizaron 10.

Otro instrumento de gestión del agua implementado por el Comité fue el pago por el uso del agua, para lo cual constituyó un Grupo de Trabajo que realizó el estudio específico con base en una Guía estatal y en consultas con los usuarios. El documento fue aprobado en plenaria y después legalizado por Decreto. Igualmente, el Comité también desarrolló el Informe de Situación de los Recursos Hídricos de la cuenca el cual aportó datos relacionados con el estado de las diversas fuentes en el área de estudio. Asimismo, la cuenca cuenta con el ordenamiento de los cuerpos de agua que clasifica las distintas fuentes hídricas acorde a su caudal, longitud, área de influencia, etc.

Sin embargo, al momento del análisis no se habían implementado dos instrumentos claves para la gestión del agua: el catastro de cobranza y el sistema de información sobre el recurso hídrico.

3.4.3. Cuenca del río Nima (Colombia)

La cuenca del río Nima se encuentra localizada en la región suroccidental de Colombia y cuenta con una extensión aproximada de 16.739 hectáreas, de las cuales 12.120 ha corresponden a la parte alta (ladera) y 4.619 ha a la zona baja (plana) (ver Figura 2). Su población llegaba a cerca de los 3.900 habitantes, con un promedio de 4.7 habitantes por familia en 1998 (Palmira, 2000). La precipitación de la cuenca fluctúa entre 800 y 2.500 mm/año (Palmira, 2000; CVC, 2011).

La cuenca del río Nima es empleada en una gran diversidad de usos, pues es la fuente de abastecimiento para consumo humano de toda la población urbana del municipio de Palmira (350.000 habitantes) y de 4.200 habitantes de su zona rural; asimismo, proporciona el agua para el riego de 6.900 ha en el fértil valle geográfico del río Cauca y sustenta la producción ganadera, avícola, porcícola y de trapiches paneleros. Adicionalmente, es empleada para la generación entre 5.000 y 7.000 KW/hora de energía en las plantas Nima I y Nima II (Palmira, 2000; PRONIMA e IAvH, 2005).

El potencial hídrico de la cuenca estudiada es muy grande, debido a la presencia de diversos afluentes (PRONIMA e IAvH, 2005). Pero eso se debe también a que más del 56% del área de la cuenca esta en protección, a través de los bosques naturales y de la siembra de bosque protector. Esto ha permitido una dinámica de recuperación importante en la parte alta de la cuenca, ya que en esta zona ha disminuido la presión sobre el suelo, que era explotado fundamentalmente por la ganadería de tipo intensivo.

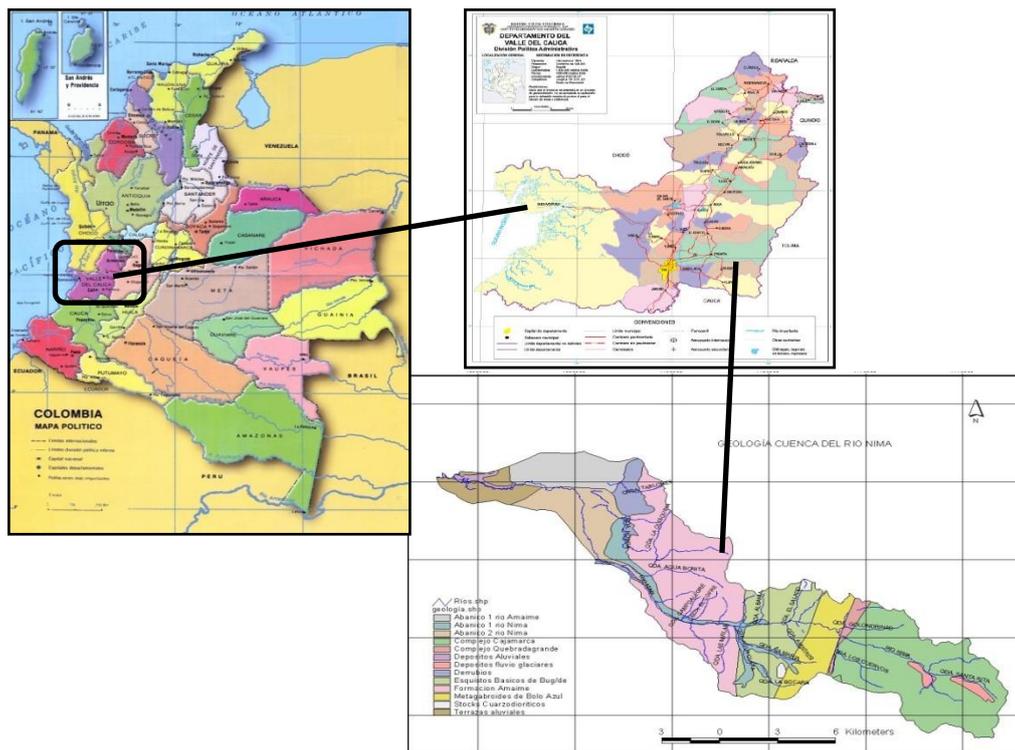


Figura 2. Sistema hidrográfico Cuenca Río Nima.
Fuente: CVC (2011).

A pesar del potencial hídrico y del nivel de conservación, la demanda de agua genera una presión importante sobre la oferta de agua. Parte importante de esa presión la ejerce el sector cañicultor que representa el 56% de la demanda total de agua en la cuenca. El balance entre la precipitación media mensual plurianual y la cantidad de agua concesionada, muestra que en el 50% de los casos entre 1973 y 2009, la demanda de agua supera la oferta. La situación de déficit hídrico, ha sido permanente para el periodo 2001-2008, donde en años como 2001 y

2002, la demanda supero entre 2 y 3 veces la oferta. Esto significa que el río no puede atender las demandas, generando conflictos entre usuarios y potenciales daños al ecosistema al quedar la fuente con un caudal mucho menor al caudal ecológico. El desequilibrio entre la oferta de agua superficial y la demanda, la resuelven los usuarios de la zona plana a través de la explotación de los acuíferos.

3.4.4. Instrumentos de GIRH en la cuenca del río Nima (Colombia)

En el caso del río Nima, no existe un comité de cuenca formalmente establecido como sucede en Brasil, donde tal entidad, conformada por actores públicos, privados y de la sociedad civil, aplica los principales instrumentos de gestión del agua a este nivel. Por tal razón, la gestión del agua recae principalmente en la autoridad ambiental de nivel regional (CVC) y en dos organizaciones que no tienen una función legalmente establecida, como son el Comité de Protección y Mejoramiento de la Cuenca Hidrográfica del Río Nima (Pronima) - de carácter público - y la Asociación de Usuarios del Río Nima (Asurnima), de carácter privado.

La CVC se encarga de aplicar los principales instrumentos de gestión del agua, entre ellos los de: a) comando y control: permisos, licencias ambientales, concesiones de agua, plan de ordenamiento de la cuenca; b) tipo económico: tasas por uso del agua y tasas por contaminación del agua o retributivas; y, c) incluso realiza actividades relacionadas con la educación ambiental. Así, las decisiones más importantes sobre quienes tienen acceso al agua, en qué cantidades y cómo será el desarrollo futuro de la cuenca y de sus recursos naturales, son tomadas por la autoridad ambiental regional, que es además una entidad gubernamental. Es entonces el Estado quien tiene la capacidad de tomar las decisiones claves en torno a la gestión del agua.

Además de la CVC, en la cuenca del Nima actúan desde hace más de dos décadas, dos organizaciones de la sociedad civil en unión con el sector privado y entidades municipales, que buscan realizar actividades propias de gestión del agua. Esas entidades son los Comités Pronima y Asurnima, las cuales implementan mecanismos de tipo voluntario para la gestión del agua en la cuenca del Nima, entre ellos programas de educación ambiental, actividades de reforestación, procesos de negociación con diferentes tipos de usuarios, y también inversiones en obras de infraestructura, relacionadas con la distribución del agua a usuarios que hacen parte de tales asociaciones. Es claro que entidades como Pronima y Asurnima se pueden considerar en sí mismas como instrumentos de gestión del agua en la cuenca por la importancia de las actividades que realizan.

Asurnima se fundó en 1992, a partir del interés de los usuarios de la parte plana y media de la cuenca, básicamente cañicultores, por conservar el caudal de agua en la cuenca y garantizar su aprovechamiento productivo. Asurnima es una organización privada sin ánimo de lucro, que tiene un total de 62 usuarios, de los cuales 59 son productores de caña.

En cuanto a su financiación, Asurnima recibe una financiación directa y otra indirecta. La financiación directa corresponde al pago que cada uno de los usuarios realiza por cada litro de agua asignado, el cual tiene un valor de \$COL 5.355 (USD\$ 2,97. Tipo de cambio a 30/09/12) por litro. Este pago es voluntario y se cobra dos veces por año, implicando además que los usuarios deben seguir pagando la Tasa por Uso del Agua a la CVC, la cual es más alta que la cobrada por Asurnima. Existe también una financiación indirecta de los asociados a Asurnima, fundamentalmente los ingenios azucareros, los cuales realizan aportes en maquinaria, equipo, personal extra, la sede de Asurnima y financiación de estudios especiales.

Las funciones básicas que cumple Asurnima están divididas en: a) Representar a los usuarios en cualquier disputa o trámite que requieran hacer ante la autoridad ambiental, lo cual es positivo para los asociados pues cuentan con una instancia de peso para defender sus derechos; b) Apoyar a los usuarios en procesos de solicitud de la concesión de agua; c)

Manejar infraestructura construida por la CVC hace 30 años y la cual funciona como un distrito de riego pues sirve para la distribución del agua entre los asociados; d) Cobrar por el agua que consumen sus usuarios; y, e) Contratar los estudios para obras de infraestructura que pretenden desarrollar los socios de Asurnima para aprovechamiento de agua.

Pronima por su parte, se fundó a inicios de la década de los ochenta, dado que la cuenca del Río Nima venía afrontando un proceso de colonización por parte de campesinos desplazados de la zona plana, lo cual resultaba en deforestación de la cuenca alta, en tala y quema de bosques y en siembra de cultivos en zonas de fuertes pendientes.

Pronima se creó como entidad sin ánimo de lucro constituida por organizaciones de tipo público (Municipio de Palmira, Empresas Municipales de Palmira, CVC y CORPOCUENCAS). El objetivo perseguido era recuperar, mejorar y regular la cantidad y calidad de agua del río Nima, para garantizar el abastecimiento de agua de la ciudad de Palmira. Este objetivo significó orientar el trabajo del Comité hacia la protección biofísica de la cuenca, mediante la compra de predios en la zona alta que fueron puestos en preservación. Ello marginó a la población asentada en la zona de la posibilidad de ocuparlos.

En la actualidad, Pronima viene pasando por un interesante proceso de reformas. El primer aspecto que se quiere reformar es pasar de la compra de predios y su aislamiento, a la posibilidad de establecer procesos productivos que hagan uso sostenible de los recursos de la cuenca, dado que en ella habitan personas que tienen formas de sustento que deben tenerse en cuenta. El segundo aspecto es cambiar la visión de Pronima, para que se convierta en una entidad orientada a la gestión de la cuenca, la cual tome decisiones sobre las acciones a realizar en ella, más que concentrarse en manejar recursos económicos y ejecutar proyectos.

Adicionalmente, se ha propuesto involucrar una base amplia de actores de la cuenca en el Comité, incluso a entidades de carácter privado. Esto se debe a que se produjo un cambio fundamental, consistente en que antes se consideraba a las entidades públicas responsables del cuidado de la cuenca, pasando a una visión en la cual la responsabilidad es de todos los actores, tanto institucionales como comunitarios, donde todos tengan posibilidades de plasmar sus iniciativas. Estos cambios implicarían también una nueva forma de financiación de Pronima, pues al no requerirse recursos para proyectos, las entidades que sean parte de la misma deberían contribuir con el pago de gastos de administración y funcionamiento del Comité. Si bien se vislumbra que diversas entidades privadas, como por ejemplo Acuaviva, empresa privada de acueducto de Palmira, que reemplaza a las Empresas Municipales de carácter público, empiecen a hacer parte de Pronima. Sin embargo, en esta propuesta de modelo aún no es claro como se involucrará a los pequeños usuarios agrícolas y de acueductos rurales.

3.5. Análisis comparativo de los modelos de gestión del agua en Colombia y Brasil y del uso de instrumentos de GIRH en las cuencas

3.5.1. Comparación de modelos de gestión del agua en Colombia y Brasil

Para realizar la comparación de los modelos de gestión del agua en Colombia y Brasil, se hace uso del marco conceptual de GIRH presentado al inicio de este artículo. Así, se analizará si se cumplen los prerrequisitos necesarios para poder implementar la GIRH (Cuadro 2), si se han definido los ámbitos y procesos propios de una buena implementación y si se tienen unas metas claras para tal gestión.

Cuadro 2. Comparación prerequisites de implementación GIRH en Brasil y Colombia.

Prerrequisitos GIRH	Brasil	Colombia
Definición unidad territorial GIRH	Si, formalmente es la cuenca	Informalmente es la cuenca
Organización de la comunidad para participar en la gestión del agua	Si, con representatividad y legalidad en los Comités de Cuenca	Formalmente no. Aunque la sociedad civil puede participar a través de sus organizaciones
Fijar instrumentos regulatorios, económicos, de control y penalización	Si, existen diversos instrumentos fijados, como Comités de Cuenca y el cobro por el uso del agua, aunque no se han implementado en todas las cuencas.	Si, existen diversos instrumentos utilizados (tasas por uso del agua y por contaminación)
Mecanismos técnicos de planificación y flujo de información	Si, Planes de Cuenca Hidrográfica, Planes Estatales, Plan Nacional de Recursos Hídricos, y sistema de información sobre recursos hídricos	Si, Planes de ordenación y manejo de cuencas que se traslapan con otros planes
Marco institucional, gestores y actores	Si, Política Nacional de Recursos Hídricos y Políticas Estatales de Recursos Hídricos	Si, Política de Gestión del Recurso Hídrico

Fuente: Rojas et al. (2011); Prota (2011).

La primera diferencia en la gestión del agua entre Colombia y Brasil es que mientras en el primer país la gestión es centralizada, en Brasil se hace de forma altamente descentralizada. Así, en Colombia se fijan normas e instrumentos únicos de aplicación nacional de acuerdo con las regulaciones establecidas, las cuales luego son implementadas por autoridades de nivel regional y local; mientras tanto, en Brasil la gestión del agua es grandemente descentralizada pues si bien existen disposiciones de nivel nacional, cada uno de los estados también puede implementar sus propias normas. Sin embargo, es claro señalar que buena parte de esto se debe al régimen político-administrativo de cada país. Mientras que Colombia es un régimen centralista, Brasil es un régimen federal.

Es claro también que Brasil ha generado todos los prerrequisitos necesarios para implementar la GIRH, mientras en el caso colombiano esto no es tan evidente. En Brasil, la cuenca es la unidad de planificación que se ha delimitado para gestionar el agua, los Comités de Cuenca se han designado legalmente como los entes que dirigen las acciones a realizar en la cuenca y cuentan con una participación formal y representativa de actores de la sociedad civil; existen también planes de cuenca que formalmente deben ser aprobados por los Comités de Cuenca y existe una política orientadora de la GIRH a nivel nacional.

Por el contrario, en Colombia aún varios de los prerrequisitos de la GIRH no se han establecido formalmente. Por ejemplo, aunque las cuencas son comúnmente mencionadas como la unidad de gestión del agua y la política de gestión integrada las promueve en este sentido, ellas no están formalmente definidas en la ley. Pero además, los comités de cuencas no se han establecido formalmente como el ente gestor de las cuencas y tomador de decisiones, con lo cual tampoco existe un mecanismo de participación de actores sociales en dicha gestión. Por su parte, los Planes de Cuenca si bien existen y se han formulado en una proporción pequeña de las cuencas, son formalmente soportados por normas de jerarquía inferior a los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios, lo cual hace que estos

últimos sean los que en la práctica definen los usos del suelo, teniendo esto una clara relación con los usos y preservación del agua.

Quizá en el aspecto donde Colombia cuenta con una clara ventaja en relación a Brasil, es que en la implementación de instrumentos económicos como la tasa por uso del agua y la tasa por vertimientos de aguas residuales; estas llevan una implementación de más de 20 años. En Brasil, por el contrario, la principal herramienta económica, el cobro por uso del agua, aún no se implementa en forma generalizada, aunque en la cuenca Tietê-Jacaré si se ejecuta, siendo estructurada la misma por el Comité de Cuenca.

Si se analizan los ámbitos y procesos de implementación de la GIRH, es claro que las políticas nacionales de gestión del agua en ambos países, han incorporado procesos de planificación de largo plazo y han propuesto el uso de herramientas de diversos tipos para una buena administración del agua. Es más, estas políticas han formulado una visión de las metas a lograr en relación con la gestión del recurso. Sin embargo, el logro de la gestión integrada del agua no es una realidad en ambos territorios.

En ambos países, parece que los postulados de la política de agua no se han traducido plenamente en acciones en las cuencas. Así, por ejemplo mientras se promueve al agua para consumo humano y para los ecosistemas como los usos prioritarios, aún en las cuencas son las actividades agrícolas las principales usuarias del recurso. Los sectores usuarios del agua, que generalmente tienen una representación política en el gobierno a nivel ministerial (agua para agricultura, agua para energía y otros), no se han coordinado para desarrollar acciones coherentes en la cuenca y en muchas ocasiones desarrollan actividades aisladas y que privilegian sus intereses particulares.

3.5.2. Comparación en el uso de instrumentos de GIRH en las cuencas seleccionadas

Existen cuatro aspectos distintivos en el uso de los instrumentos de gestión del agua en las cuencas en los casos de Brasil y Colombia: a) el tamaño de las cuencas objeto de la gestión; b) las diferencias en cuanto a la estructura institucional y legal mediante la cual se aplican los instrumentos de gestión del agua en las cuencas; c) la participación de la sociedad civil en la gestión del agua; y, d) la cantidad y tipos de instrumentos que se usan en las cuencas estudiadas.

En el caso del tamaño de las cuencas objeto de estudio, es claro que las cuencas brasileras, y especialmente la estudiada, cuentan con una extensión geográfica mucho mayor que la cuenca colombiana, lo que implica la necesidad de coordinar gran cantidad de actores y de recursos para la gestión del agua. Incluso, en el caso brasileros las cuencas son tan grandes que las mismas son subdivididas en cuencas menores, para facilitar la gestión y coordinación con los actores de nivel local y también la ejecución de proyectos a escalas más manejables.

En lo que se relaciona con el uso de las herramientas e instrumentos legalmente establecidos de GIRH en las cuencas, es claro que mientras en Colombia tales herramientas son aplicadas principalmente por una entidad de carácter estatal, en el caso brasileros la mayoría de los instrumentos quedan en manos de los Comités de Cuencas, que son entes independientes no estatales con representación de actores gubernamentales, privados y de la sociedad civil. Así, en Colombia son las corporaciones ambientales, que si bien son independientes, hacen parte de la estructura institucional formal, las que asignan las concesiones de agua, garantizan la realización de los planes de cuenca y cobran las tasas por uso y contaminación del agua. Si en Colombia los comités de cuencas no son reconocidos formalmente, en Brasil si cuentan con un reconocimiento legal, que les permite diseñar y aprobar los cobros por el uso del agua, participar en el plan de la cuenca y proponer los proyectos a realizar. En cuanto al uso de instrumentos de GIRH en las cuencas estudiadas, el Cuadro 3 presenta el análisis comparativo.

Cuadro 3. Instrumentos de GIRH en cuencas de estudio en Colombia y Brasil.

Clasificación instrumentos	Tipo de instrumentos	Cuenca Nima	Responsable	Cuenca Tietê Jacaré	Responsable
Mecanismos voluntarios	Educación ambiental	SI	CVC	SI	Actores
	Ahorro agua	NO	---	SI	Actores
	Consumo responsable	NO	---	SI	Actores
	Reuso del agua	SI	Actores	SI	Actores
	ISO para mejorar gestión empresarial	NO	---	SI	Actores
	---	---	---	---	---
	Sistema de información	NO	---	SI	Comité cuenca
Comando y control	Permisos	SI	CVC	SI	OE
	Licencias	NO	CVC	SI	OE
	Concesiones del agua	SI	CVC	SI	OE
	Planes de ordenamiento de cuencas	SI	CVC	SI	Comité cuenca
	---	---	---	---	---
	Comités de cuencas (cuando es obligatoria)	NO	---	SI	Consejo Estatal
Instrumentos económicos	Tasas por uso del agua	SI	CVC	NO	Comité cuenca
	Tasas por vertimientos de aguas residuales	SI	CVC	NO	---
	Tarifas por concesión del agua	SI	CVC	NO	---
	---	NO	---	INO	---
	Subsidios	NO	---	SI	Comité cuenca
Instrumentos económicos	Fondos de promoción tecnologías, procesos	NO	---	NO	---
	Mercados de agua	NO	---	NO	---
Gastos gubernamentales	Fortalecimiento institucional	NO	---	SI	OE
	Obras de infraestructura	SI	Asumnima	SI	OE y CC
	Provisión de servicios públicos o de bienes meritorios	SI	Pronima	SI	OE
Iniciativas de interés colectivo amparadas por la ley	Acciones populares	SI	Comunidad	SI	Ministério Público
	Tutelas	NO	---	NO	---
	Conformación de comités ambientales/organizaciones de vigilancia y control/asociaciones de usuarios	SI	Pronima	SI	---
	---	---	Asumnima	---	---
	---	---	---	---	---
	Referendos	NO	---	---	---

Notas: OE: Organismos estatales; CC: Comité de cuenca.

Fuente: Adaptada de la investigación realizada para el proyecto WARMI financiado por UNESCO-IHE (Rojas et al., 2011; Prota, 2011).

Con relación a la capacidad decisoria y la participación de la sociedad civil en la gestión integrada del agua, en Brasil, tal participación está garantizada formalmente a través de la elección de una parte de los miembros que conforman el comité de la cuenca entre personas que hacen parte de la comunidad y de los usuarios, teniendo incluso la posibilidad para la participación de las universidades de la región y las ONG's ambientalistas. De esta forma, hay mayor probabilidad de que los intereses comunitarios sean atendidos en la implementación de los instrumentos de GIRH en la cuenca. Esta situación parece ser mejor que lo que sucede en

Colombia, donde la participación de la comunidad no está garantizada pues no existen mecanismos que obliguen a vincular a los miembros de la comunidad y a los usuarios en las instancias de gestión y en el uso de instrumentos de GIRH. De esta manera, las organizaciones que desde la sociedad civil se conforman para implementar instrumentos de GIRH, lo hacen de manera voluntaria. Pero muchas de estas formas organizativas focalizan sus acciones en defensa del acceso al agua como sector productivo (Ej.: Asurnima y la caña de azúcar), marginando en muchas ocasiones a los usuarios de bajos recursos de la toma de decisiones. La participación en la gestión integrada del agua en las cuencas en Colombia es un objetivo de la GIRG que no se cumple.

En la cuenca del río Nima (Colombia), los instrumentos más usados corresponden a los de comando y control (permisos, concesiones y planes de cuencas), y a los de tipo económico (tasas por uso y tasas por contaminación), que implementa la autoridad ambiental (CVC). En el caso de Brasil, su herramienta más importante de gestión es el Comité de Cuenca Tietê-Jacaré, que es la organización además que diseña e implementa los otros instrumentos de gestión como la tasa por uso del agua, el registro y concesiones del agua y los Planes de Cuenca.

4. CONCLUSIONES

En países como Colombia y Brasil, donde la oferta hídrica es importante, la gestión integrada del agua es una prioridad, porque las cifras vienen demostrando que la dotación de agua ha disminuido de forma creciente y también porque la distribución espacial y temporal del agua para los diferentes usos no es uniforme. Ambos aspectos generan conflictos por el acceso al recurso hídrico. Sin embargo, en ambos países el modelo de gestión del agua y las herramientas usadas, si bien constituyen avances importantes con relación al ideal de la GIRH, aún tienen un largo camino por recorrer.

Brasil parece haber avanzado más que Colombia en la implementación de todos los prerequisites que se requieren para tener una GIRH efectiva. En ese país, se ha definido a la cuenca de manera formal como la unidad territorial para desarrollar la GIRH, existen los mecanismos técnicos para la planificación y el flujo de información (plan de cuencas y sistema de información del recurso hídrico), la participación de la comunidad en la gestión del agua está garantizada formalmente a través de su representación en el Comité de Cuencas y la política nacional de recurso hídrico dispone un marco institucional de gestores y actores de la GIRH en el país.

Sin embargo, es claro señalar que a pesar de estar formalizada legalmente la participación de la sociedad civil en Brasil, siendo esto un avance con relación a Colombia, eso no dice mucho sobre la participación real. El hecho de que la sociedad civil organizada pueda "participar" (estar presente) no indica hasta que punto la comunidad realmente influencia el proceso de toma de decisiones en las cuencas hidrográficas. Por tal razón, es necesario realizar investigaciones a mayor profundidad para saber como se da este proceso de participación en la práctica. Un avance importante al respecto, constituye el trabajo de Prota (2011) que analiza el proceso participativo en la gestión del recurso hídrico en el Comité de Cuenca Hidrográfica Tietê-Jacaré.

En forma contraria en Colombia, dos de los prerequisites centrales de una GIRH efectiva no se han puesto en marcha: las cuencas aunque de manera informal son consideradas como la unidad territorial de aplicación de una GIRH efectiva, en la práctica no tienen ese reconocimiento en el marco legal; y, la participación de la comunidad en la gestión del agua no está formalmente definida, incluso porque los comités de cuenca, entidad en donde la comunidad y los diferentes tipos de usuarios podrían tener sus representantes, no se han creado en Colombia al menos legalmente. El tema de los comités de cuenca ilustra las claras

diferencias en el modelo de gestión del agua en los dos países, pues estos son una herramienta clave en el caso de Brasil, al ser esta la instancia descentralizada la que se encarga de aprobar los cobros por el uso del agua, participar en el plan de cuenca y proponer los proyectos a realizar.

En Colombia, la gestión del agua está centrada en el ámbito estatal, al ser las Corporaciones Ambientales de las regiones, las que aplican las principales herramientas de gestión: concesiones de agua, tasas por uso del agua, tasas por vertimientos de aguas residuales y los planes de ordenación y manejo de cuencas. Justamente, el uso de estas herramientas económicas de GIRH si parece ser una clara ventaja para el caso colombiano, pues se han implementado tres herramientas importantes desde hace más de 20 años. Además, existe una variedad de herramientas de GIRH que se usan en la práctica, parte de las cuales son los propios Comités de Cuenca “informales”. Sin embargo, la crítica sobre estas asociaciones de usuarios es que se estructuran para defender los intereses de grupos de usuarios poderosos (como los productores de caña), dejando por fuera usuarios como pequeños agricultores o sistemas de abasto comunitario.

5. RECONOCIMIENTO

Esta investigación fue apoyada por el Ministerio Holandés de Cooperación al Desarrollo (DGIS) a través del Instituto UNESCO-IHE Fondo de Cooperación de Investigación (UPaRF). Ha sido desarrollado en colaboración con la UNESCO-IHE, de la Universidad de São Paulo (USP) y la Universidad del Valle (Univalle) dentro del proyecto de investigación "Gestión de Recursos Hídricos de ejecución Instrumentos por los Comités de Cuenca de Agua: Un edificio de Evaluación y capacidad" (WARMI). No está sujeto a examen o revisión de la política de DGIS, y por lo tanto no refleja necesariamente el punto de vista de la DGIS.

Los autores agradecen el apoyo brindado por la CAPES - Brasil en el marco del Programa de Profesor Visitante de Relaciones Exteriores - PVE / CAPES, con la participación del Dr. Mario Alejandro Pérez.

6. REFERENCIAS

- ALONSO, L. R. “Vive la France”: as três leis francesas sobre a água. *Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente*, n. 22, p. 15, jan./mar. 2007.
- ALVIM, A. T. B. **A contribuição do Alto Tietê à gestão da bacia metropolitana, 1994-2001**. 2003. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- ARIAS, R.; OJEDA, B. La problemática hídrica en Colombia: factores que limitan la disponibilidad espacial y temporal de los recursos hídricos. En: ARIAS, R.; OJEDA, B. **Informe nacional sobre la gestión del agua en Colombia**. Bogotá: [s.n], 2000. p. 1-5.
- BANCO MUNDIAL. **Environmental priorities and poverty reduction: a country environmental analysis for Colombia**. Washington D.C, 2007.
- BARRAQUÉ, B. **As políticas da água na Europa**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.
- BARTH, F. T. Fundamentos para gestão de recursos hídricos. En: BARTH, F. T. et al. (Orgs.). **Modelos para gerenciamento de recursos hídricos**. São Paulo: Nobel; ABRH, 1987. p. 1-91.

ROJAS, J.; PÉREZ, M. A.; MALHEIROS, T. F.; MADERA, C.; PROTA, M. G.; DOS SANTOS, R. Análisis comparativo de modelos e instrumentos de gestión integrada del recurso hídrico en Suramérica: los casos de Brasil y Colombia. *Ambi-Agua*, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 73-97, 2013. (<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.971>)

BARTH, F. T. Aspectos institucionais do gerenciamento de recursos hídricos. En: REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; Y, TUNDISI, J. G. (Orgs.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras, 1999. p. 565-599.

BORSOI, Z. M. F.; TORRES, S. D. A. **A política de recursos hídricos no Brasil**, 2010. Disponible en: http://www.bndes.ov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev806.pdf . Acceso en: 14 dic. 2010.

CARDOSO, M. L. M. **A democracia das águas na sua prática: o caso dos comitês de bacias hidrográficas de Minas Gerais**. Tese (Doutorado em Antropologia Social) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

CAVINI, R. **Experiências internacionais de gestão de recursos hídricos: lições para a implementação da lei sobre cobrança pelo uso da água no Brasil**. 2009. Disponible en: <http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/iii_en/Mesa7/7.pdf>. Acceso en: 25 mayo. 2009.

COLOMBIA. Departamento Nacional de Planeación - DNP. **Lineamientos y estrategias de desarrollo sostenible para los sectores de agua, ambiente y desarrollo territorial**. Documento CONPES 3343. Bogotá, 2005.

COLOMBIA. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT. **Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico**. Bogotá, 2010. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/documentos/5774_240610_libro_pol_nal_rec_hidrico.pdf.pdf>. Acceso en: marzo 2011

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA TIETÊ-JACARÉ - CBH TJ. **Relatório de situação dos recursos hídricos na bacia do Tietê-Jacaré**. Araraquara, 2009. Disponible en: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-TJ/1323/relatorio%20de%20situacao%202009.pdf>>. Acceso en: 13 oct. 2010.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE - CEPAL. **Recomendaciones de las reuniones internacionales sobre el agua: de Mar del Plata a París**. Chile, 1998. Disponible: <<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/0/4480/lcr1865s.pdf>>. Acceso: 30 marzo 2013.

COMITÉ DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO NIMA – PRONIMA; INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS “ALEXANDER VON HUMBOLDT” - IAVH. **Caracterización socioeconómica, cultural e institucional de una ventana de paisaje rural ganadero en la cuenca hidrográfica del Río Nima, municipio de Palmira, Valle del Cauca, para la identificación de oportunidades de conservación y uso Sostenible de la biodiversidad - Tomo I**. Palmira, 2005.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL - CVC. **Cuenca hidrográfica del Rio Nima**. Palmira: Taller presentación Proyecto WARMI, 2011.

FIELD, B. **Economía Ambiental**. Bogotá: Mac Graw Hill, 1995.

FREITAS, I. A. S. **Análise dos elementos que compõem a política de recursos hídricos**. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

ROJAS, J.; PÉREZ, M. A.; MALHEIROS, T. F.; MADERA, C.; PROTA, M. G.; DOS SANTOS, R. Análisis comparativo de modelos e instrumentos de gestión integrada del recurso hídrico en Suramérica: los casos de Brasil y Colombia. *Ambi-Agua*, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 73-97, 2013. (<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.971>)

GODOY, A. M. G. **A Conferência de Estocolmo: evolução histórica**. 2007. Disponible en: <http://amaliagodoy.blogspot.com/2007/09/desenvolvimento-sustentvel-evoluo_16.html>. Acceso en: 22 agosto 2009.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito de águas: disciplina jurídica das águas doces**. São Paulo: Atlas, 2001.

GRISOTTO, L. E. G. **Análise de instrumentos de gestão de recursos hídricos**. 2003. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

GLOBAL WATER PARTNERSHIP - GWP. **Manejo integrado de recursos hídricos**. Estocolmo, 2000. (Back Background papers, 4).

HUBERT, G.; PEREIRA, J. S.; LANNA, A. E. L. Os novos instrumentos de planejamento do sistema francês de gestão de recursos hídricos: I – apresentação e análise. **RBRH-Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 7, n. 2, p. 81-107, 2002.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. **Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

MATSUURA, K. A água já não flui naturalmente. *Cadernos de Cidadania 2 – Água: Os comitês que cuidam da sua conservação em São Paulo*. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 113, n. 51, p. 6, 2003.

MIYASHITA, H. **Introdução ao gerenciamento de bacias hidrográficas no exterior e política brasileira de gestão**. Material didático de uso exclusivo do curso de extensão para gestores. Campinas: UNICAMP/Instituto de Economia, 1998.

PALMIRA. Planeación Municipal. **Plan de ordenamiento territorial**. Palmira, 2000. (Documento Técnico de Soporte).

PEREIRA, D. S.; FERREIRA, R. B. **Ecocidadão**. São Paulo: SMA/CEA, 2008. *Cadernos de Educação Ambiental*.

PIO, A. A. B. **Reflexos da gestão de recursos hídricos sobre o setor industrial paulista**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008000200004>

ROJAS, J.; PÉREZ, M. A.; MALHEIROS, T. F.; MADERA, C.; PROTA, M. G.; DOS SANTOS, R. Análisis comparativo de modelos e instrumentos de gestión integrada del recurso hídrico en Suramérica: los casos de Brasil y Colombia. *Ambi-Agua*, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 73-97, 2013. (<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.971>)

PROTA, M. G. **Análise do processo participativo na gestão dos recursos hídricos no Estado de São Paulo: um estudo de caso do Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê – Jacaré.** 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

RAMOS, M. **Gestão de recursos hídricos e cobrança pelo uso da água.** [S.l.]: FGV/EBAP, 2007.

REZENDE, J. H. **A gestão das águas e o Comitê da Bacia Hidrográfica Tietê - Jacaré completa 15 anos.** 2010. Disponible en: <http://www.saocarlosocial.com.br/noticias/?n=A+gestao+das+aguas+e+o+Comite+da+Bacia+Hidrografica+Tiete-Jacare+completa+15+anos_HRJSM1YSSF>. Acceso en: 11 jul. 2011.

RODRIGUEZ, M.; URIBE, E.; CARRIZOSA, J. **Instrumentos económicos para la gestión ambiental.** Bogotá: Fescol-Cerec, 1996.

ROJAS, J. **A review of the potential application of strategy environmental assessment (SEA) to water issues in Colombia.** 2003. Tesis (Maestría) - Universidad de Manchester, Manchester, 2003.

ROJAS, J.; PÉREZ, M.; MADERA, C. **Aplicación de instrumentos de gestión integrada del agua en Colombia: Estudio de caso en la cuenca del Río Nima (Municipio de Palmira, Valle del Cauca).** Informe del proyecto WARMI. [S.l.]: Unesco-IHE; Universidad de Sao Paulo; Universidad del Valle, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Situação dos recursos hídricos no Estado de São Paulo: ano base 2007.** São Paulo, 2009.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA O GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGRH. Disponible en: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cgibin/sigrh_home_colegiado.exe?COLEGIADO=CRH/CBH-TJ&TEMA=APRESENTACAO>. Acceso en: 19 dic. 2012.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez.** São Paulo: RiMa; IIE, 2003.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; PARESCHI, D. C.; LUZIA, A. P.; VON HAELING, P. H.; FROLLINI, E. H. A bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré: estudo de caso em pesquisa e gerenciamento. *Estudos avançados*, v. 22, n. 63, p. 159-172, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008000200010>

TURNER, K.; PEARCE, D.; BATEMAN, I. **Environmental economics: an elementary introduction.** London: Halvester De, 1994.