

## La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos

Yaset Martínez Valdés

email: [yaset@cih.cujae.edu.cu](mailto:yaset@cih.cujae.edu.cu)

Profesor Auxiliar, Dpto. Ing. Hidráulica, Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH), Fac. de Ing. Civil, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría (Cujae), La Habana.

Víctor Michel Villalejo García

email: [victorv@hidro.cu](mailto:victorv@hidro.cu)

Especialista Superior en Manejo y Desarrollo de Rec. Hídricos, Dirección de Infraestructura Hidráulica, Inst. Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), La Habana.

### RESUMEN

La gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) constituye el paradigma actual de la gestión del agua a nivel mundial, haciéndose explícito en políticas nacionales para la gestión del agua a nivel global. La gestión integral del recurso hídrico busca orientar el desarrollo de políticas públicas en materia de recursos hídricos, a través de una conciliación entre el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas. Este concepto ha evolucionado pasando por diversas etapas de desarrollo; sin embargo, sigue pendiente la elaboración de una propuesta universalmente consensuada de definición y conceptualización. En este trabajo se presentan las principales líneas de acción en las cuales se trabaja a nivel internacional y en Cuba país para alcanzar las metas propuestas en este nuevo modelo de gestión del recurso agua.

**Palabras clave:** gestión integrada, recursos hídricos.

## The integrated water resources management: a nowadays need

### ABSTRACT

The integrated water resources management (IWRM) constitutes the current paradigm of worldwide water administration, becoming explicit in national policies at global level. The integrated management of water resources looks for guiding the development of public policies regarding water resources, through conciliation between socio-economic development and protection of ecosystems. This concept has evolved running through various development stages; however, the elaboration of a universally consensual proposal of its definition and conceptualization keeps on unresolved. This paper presents the main lines of action which are being worked internationally and in Cuba to reach the goals proposed in this new model of water resource management.

**Keywords:** integrated management, water resources.

## INTRODUCCIÓN

El agua, como recurso vital para la vida y el desarrollo de cualquier país, debe ser administrada en beneficio de toda la población, lo cual implica asumir responsabilidades relacionadas con su contabilización, conservación y control de uso adecuado, así como reglamentar la asignación de derechos de uso del agua. La gestión del agua tiene que ver con la forma como se administra este recurso natural. Hay que tener en cuenta que si hay o habrá una crisis del agua también habrá una crisis del desarrollo.

Uno de los desafíos más graves ante los que se encuentra el mundo de hoy es la crisis del agua que se avecina y en efecto, en el siglo pasado la demanda mundial sobre los recursos hídricos se multiplicó por más de seis mientras que la población del planeta se triplicó. De no mejorar la gestión de los recursos hídricos y los ecosistemas conexos, se estima que para el 2025 dos tercios de la población mundial padecerá problemas de penuria de agua, con escasez grave o moderada (GWP 2016).

En la actualidad, en el mundo existe una competencia por el uso múltiple del agua, debido principalmente a las demandas poblacionales, energéticas y agrícolas. En algunos países, principalmente los más desfavorecidos, son incipientes las políticas nacionales de desarrollo de los recursos hídricos y faltan legislaciones de aguas que ayuden a establecer nuevos marcos institucionales para la gestión del agua.

Los desastres naturales asociados con eventos hidrometeorológicos extremos como inundaciones y sequías causan numerosas víctimas fatales y pérdidas económicas cada vez mayores, a la vez que se vuelven más recurrentes y aumentan la vulnerabilidad de los países más pobres ante el riesgo hidrológico. A su vez, se advierten problemas críticos de contaminación de agua, por lo cual cada año, más de cinco millones de personas mueren por enfermedades de origen hídrico o de transmisión por vía del agua, cantidad que es más de 10 veces el número de personas que mueren en las guerras alrededor del mundo (GWP 2016).

Este panorama se complica más en la medida en que existen menores opciones de captar agua sana, y que son mayores las necesidades de inversión para poder aprovecharla. La escasez incentiva el surgimiento de conflictos relacionados con el uso del agua, los que involucran aspectos cuantitativos y cualitativos.

A medida que la población aumenta y la economía crece, es mayor la demanda de agua y se acentúa la presión sobre los recursos hídricos, de por sí ya limitados. Una de las mayores necesidades dentro del desarrollo mundial lo constituye el recurso hídrico cuya cantidad y calidad cada día se ve amenazada por las deficientes e inoperantes políticas de manejo y aprovechamiento.

El agua constituida como un valioso recurso, escaso en el tiempo y el espacio, sometido a la vulnerabilidad de la contaminación, de bajo costo y algunas veces sin las medidas legales de protección, requiere de un manejo integral que muchas veces no es puesto en la práctica. Por tanto, la gestión del agua en esencia es una gestión de conflictos, que permite atender los diversos intereses relacionados con la cantidad y calidad del agua; implica diseñar y utilizar mecanismos prácticos y eficaces para resolver los conflictos que se presentan.

## DESARROLLO

Los diversos intereses relacionados con el uso del agua, plantean retos importantes y muy variados que inciden en la toma de decisiones relativas al manejo de los recursos hídricos, particularmente cuando se pretende satisfacer, aplicando principios de equidad y de conservación del recurso, las necesidades y deseos de los diferentes usuarios y de las partes interesadas.

Esa visión de conjunto se denomina gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), y como su nombre lo indica, imprime coherencia a los intereses vinculados con el uso, control, aprovechamiento, preservación y sostenibilidad de los sistemas hídricos (GWP 2000).

La gestión o manejo integrado de los recursos hídricos se entiende entonces como un proceso que promueve el desarrollo y la administración coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados para llevar al máximo el resultante económico y la asistencia social de una manera equitativa sin afectar la sostenibilidad de ecosistemas esenciales. Con este enfoque se busca orientar el desarrollo de políticas públicas en materia de recursos hídricos, a través de una conciliación entre el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas.

La GIRH es un término o concepto cuyo origen posiblemente se ha dado en el establecimiento de los cuatro Principios de Dublín, definidos en la 1<sup>ra</sup> Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA) celebrada en Dublín, Irlanda, en enero de 1992 (Solanes 1998). Estos principios son los siguientes:

1. El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sustentar la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
2. El desarrollo y manejo del agua deberían ser participativos, involucrando a planificadores y a formuladores de políticas en todos los niveles.
3. La mujer desempeña un papel fundamental en la provisión, manejo y protección del agua.
4. El agua tiene un valor económico en todos los usos de la misma que compiten entre sí y debería reconocerse como un bien económico.

La Global Water Partnership (GWP) (Asociación Mundial por el Agua) la ha definido como “un proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales” (GWP 2000).

La definición aportada en la Agenda 21 en su apartado 18 expresa que: “La administración integrada de recursos de agua está basada en la percepción del agua como una parte esencial del ecosistema, un recurso natural y un bien social y económico, cuya cantidad y calidad determinan la naturaleza de su uso” (ONU 1992).

La GIRH, considerada desde una perspectiva multidisciplinaria, comprende el manejo del agua superficial y subterránea, en sentido cualitativo, cuantitativo y ecológico, y vincula sus disponibilidades con las necesidades y las demandas de la sociedad relacionadas con el agua. En tal sentido está orientada a la construcción de una plataforma común, en la que todos los sectores

que usan el agua vinculen sus intereses, en un plano de coordinación transversal de asignación de agua y supediten sus propuestas de intervención al contexto global (ONU 1992).

Este nuevo modelo de gestión del recurso agua implica tomar decisiones y manejar los recursos hídricos de forma tal que se consideren las necesidades y deseos de diferentes usuarios y partes interesadas. Se concentra en los intereses relativos al uso, control y preservación de los sistemas hídricos y su sustentabilidad.

Elimina la perspectiva sesgada que protege el interés particular de un subsector y propugna una perspectiva que represente a todos los sectores involucrados. Con la gestión integrada de los recursos hídricos, el enfoque cambia de la explotación o aprovechamiento del recurso (modelo consumista), a la conservación y uso racional de este (manejo integrado), así como de la gestión de oferta a la gestión de la demanda.

### **PRINCIPIOS ESENCIALES DE LA GIRH**

La gestión integral del recurso hídrico es un concepto basado en la idea de que los diferentes usos del recurso son excluyentes e interdependientes y surgió como respuesta a la “crisis del agua” expresada en la presión insostenible sobre el recurso hídrico, debida a la creciente demanda de agua, la contaminación y el crecimiento demográfico.

Sin embargo, se ha observado que el núcleo del problema está en la inadecuada gestión y gobernabilidad del recurso. La gestión integrada del recurso hídrico busca actuar sobre las causas de esta gestión deficiente como son la ineficiencia, los conflictos crecientes y el uso no coordinado del recurso hídrico (MAVDT 2010).

Los principales postulados de la gestión integral del recurso hídrico, son los siguientes:

1. La integración de la gestión del agua para todos sus usos, con el objetivo de maximizar los beneficios globales y reducir los conflictos entre los usuarios.
2. La integración en la gestión de intereses económicos, sociales y ambientales, tanto de los usuarios directos del agua como de la sociedad en su conjunto.
3. La integración de la gestión de todos los aspectos del agua (cantidad, calidad y tiempo de ocurrencia) que tengan influencia en sus usos y usuarios.
4. La integración de la gestión de las diferentes fases del ciclo hidrológico.
5. La integración de la gestión a nivel de cuencas, acuíferos o sistemas hídricos interconectados.
6. La integración de la gestión de la demanda de agua con la gestión de la oferta.
7. La integración de la gestión del agua y de la gestión de la tierra y otros recursos naturales y ecosistemas relacionados.

Con la definición de nuevos principios sobre la gestión del agua ha comenzado un cambio de paradigma desde un sistema de manejo centrado en lo sectorial, en la infraestructura y en las inversiones hacia una aproximación multidisciplinaria, multisectorial e integrada. El objetivo es armonizar los diversos usos presentes y futuros, sin que la visión exclusiva sobre el agua sea

meramente la económica, pues a ésta deben incorporarse la variable ambiental y la preponderancia de las visiones e intereses sociales en torno a este recurso vital.

La GIRH está llamada a constituirse en el referente para el diseño de modelos de gestión pública del agua y de sus instituciones a nivel internacional.

Para el diseño de la política, este concepto se materializó a través de la definición del ciclo para la gestión integral del recurso hídrico, que implica un proceso de mejoramiento continuo (ver figura 1) en el cual la formulación de la política parte de un diagnóstico del estado y gestión del recurso y que será actualizado con el fin de que sirva de soporte técnico para medir los avances de la misma.



**Figura 1. Esquema conceptual de la GIRH (Fuente: MAVDT 2010)**

## **OBJETIVOS, ASPIRACIONES Y POLÍTICA DE LA GIRH**

La GIRH promueve en sí un cambio de enfoque en la gestión de los recursos hídricos. La misma promueve pasar de la fragmentación a la integración, de la mera explotación del recurso (aprovechamiento) a la conservación y uso racional del recurso, de la gestión de la oferta a la gestión de la demanda, del paternalismo a la participación, de la centralización a la descentralización, del manejo de infraestructuras a la administración eficiente, de la ampliación de la cobertura de los subsidios para desarrollar el sector a la gestión del uso múltiple para la generación de ingresos y la reasignación del agua disponible.

Los objetivos que establece la gestión integrada de los recursos hídricos vienen definidos por el enfoque de las funciones de los recursos hídricos, a saber: función física (aguas superficiales, aguas subterráneas, lagos, humedales, agua atmosférica, etc.); función social (servicio social, servicio productivo (insumo o bien), etc.); función humana (alimentos, salud, higiene, recreación, etc.) y función usuario (agua potable, riego, hidroelectricidad, industrias, etc.) (MAVDT 2010).

Los principales objetivos que persigue la GIRH son los siguientes: hídricos (preservación y producción de agua, satisfacción de demandas de agua, protección de la calidad del agua, racionalización de los usos, etc.); jurídicos institucionales (leyes marcos, orden institucional apropiado, visión integral, manejo de los recursos hídricos, eficiencia en tareas y procesos, administración adecuada, etc.); administrativos y de planificación (administración equilibrada, planificación hidrológica, garantizar oferta de agua (calidad y cantidad)) y del régimen económico, financiero y participación de los usuarios (valoración económica del agua, apoyo de inversiones, recuperación económica, fomento y participación, inversión de los usuarios y sector privado y proteger los derechos de los usuarios) (Pérez 2006).

Las principales aspiraciones de la GIRH se resumen en las siguientes acciones: conservación del recurso agua mediante la asignación más eficiente del recurso a los diferentes usuarios; resolución de conflictos entre los distintos tipos de usos y entre usuarios mediante la implementación de mecanismos eficaces de gestión; incorporación de consideraciones sociales y aumento de la participación de las comunidades en todas las etapas de gestión (Pérez 2006).

El camino institucional para llegar hasta la GIRH debe tener en cuenta los siguientes aspectos: evaluación de la situación y tendencia actual (evaluar el contexto y los problemas que existen); formulación de la situación que se desea y de las intervenciones requeridas y establecimiento de sistemas de monitoreo de las acciones y pasos propuestos.

La política para una correcta gestión integrada de los recursos hídricos se fundamenta en los siguientes principios, con igual valor jerárquico (MAVDT 2010):

- *Bien de uso público:* el agua es un bien de uso público y su conservación es responsabilidad de todos.
- *Uso prioritario:* el acceso al agua para consumo humano y doméstico tendrá prioridad sobre cualquier otro uso y en consecuencia se considera un fin fundamental del Estado. Además, los usos colectivos tendrán prioridad sobre los usos particulares.
- *Factor de desarrollo:* el agua se considera un recurso estratégico para el desarrollo social, cultural y económico del país por su contribución a la vida, a la salud, al bienestar, a la seguridad alimentaria y al mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas.
- *Integralidad y diversidad:* la gestión integral del recurso hídrico armoniza los procesos locales, regionales y nacionales y reconoce la diversidad territorial, ecosistémica, étnica y cultural del país, las necesidades de las poblaciones vulnerables (niños, adultos mayores, minorías étnicas) e incorpora el enfoque de género.
- *Unidad de gestión:* la cuenca hidrográfica es la unidad fundamental para la planificación y gestión integral descentralizada del patrimonio hídrico.
- *Ahorro y uso eficiente:* el agua dulce se considera un recurso escaso y por lo tanto, su uso será racional y se basará en el ahorro y uso eficiente.



- *Participación y equidad:* la gestión del agua se orientará bajo un enfoque participativo y multisectorial, incluyendo entidades públicas, sectores productivos y demás usuarios del recurso y se desarrollará de forma transparente y gradual propendiendo a la equidad social.
- *Información e investigación:* el acceso a la información y la investigación son fundamentales para la gestión integral del recurso hídrico.

## PRINCIPALES COMPONENTES DE LA GIRH

Las dos principales componentes de la gestión integrada de los recursos hídricos son la gestión integrada de las cuencas hidrográficas y la gestión integrada de las crecidas. Ambas están vinculadas con las decisiones para el uso múltiple del agua de una cuenca o para el control de inundaciones en la misma.

La *gestión integrada de las cuencas hidrográficas* ocupa un lugar importante dentro de la temática ambiental y la gestión de los recursos hídricos. Generalmente no se aprecia la medida en que el aprovechamiento de los recursos hídricos contribuye a la productividad económica y al bienestar social, aunque todas las actividades sociales y económicas descansan en grado sumo sobre el suministro y la calidad del agua potable.

Con el aumento de la población y de las actividades económicas, muchos países están llegando con rapidez a una situación en que el agua escasea o en que su desarrollo económico se ve obstaculizado (Aguirre 2011).

La ordenación integrada de los recursos hídricos tomando como unidad de gestión la cuenca hidrográfica, se basa en la percepción de que el agua es parte integrante del ecosistema, un recurso natural y un bien social y económico cuya cantidad y calidad determinan la naturaleza de su utilización.

Con tal fin, hay que proteger esos recursos, teniendo en cuenta el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y del carácter perenne del recurso con miras a satisfacer y conciliar las necesidades de agua en las actividades humanas. En el aprovechamiento y el uso de los recursos hídricos ha de darse prioridad a la satisfacción de las necesidades básicas y a la protección de los ecosistemas (FAO 2009).

Los objetivos principales de la gestión integrada de las cuencas hidrográficas son: desarrollo integrado de cuencas; manejo y ordenamiento integrado de cuencas; desarrollo y administración de los recursos hídricos; y protección y recuperación de cuencas (Riveros 2003).

Las cuencas hidrográficas brindan múltiples e importantes servicios relacionados con el agua, desde los servicios directos de provisión de bienes o productos, tales como el abastecimiento de agua para la población y para las actividades productivas, hasta la provisión de servicios indirectos tales como los de regulación, de hábitat y servicios relacionados con el ecoturismo (ver tabla 1).

Los bienes y servicios ambientales que ellas generan, proveen una serie de beneficios a sus habitantes que redundan en una mejor calidad de vida de la población, y como recurso

estratégico son uno de los factores de producción más importantes en la estructura económica y productiva de un país o una región (FAO 2009).

El agua se convierte en un insumo esencial que entra directamente en la función de producción industrial, agrícola, hidroenergética y de las empresas de servicios públicos de acueducto. De igual manera, durante el proceso productivo se presentan ineficiencias que se manifiestan en términos de contaminación hídrica. Es allí donde nuevamente el recurso hídrico le presta otro servicio ambiental a la economía, el que consiste en la recepción de los desechos y desperdicios de las actividades productivas y del consumo de los hogares.

**Tabla 1. Servicios ambientales que proporcionan las cuencas hidrográficas**

<b>Proporcionar servicios</b> Servicios centrados en proveer directamente productos alimenticios y no alimenticios provenientes de caudales hídricos. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abastecimiento de agua dulce</li> <li>▪ Producción de cosechas y frutas</li> <li>▪ Producción ganadera</li> <li>▪ Producción de peces</li> <li>▪ Suministro de madera y de materiales de construcción</li> <li>▪ Medicinas</li> <li>▪ Energía hidroeléctrica.</li> </ul>	<b>Servicios de regulación</b> Servicios relacionados con la regulación de caudales o con la reducción de riesgos que tienen que ver con caudales hídricos. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regulación de caudales hídricos (derrames de amortiguación, infiltración de agua en los suelos, recarga de agua subterránea, mantenimiento de caudales base)</li> <li>▪ Mitigación de riesgos naturales (prevención de inundaciones, reducción de caudales pico, reducción de deslizamientos de tierra)</li> <li>▪ Protección de suelos y control de la erosión y de la sedimentación.</li> </ul>
<b>Servicios de apoyo</b> Servicios que se proveen para apoyar a hábitats y al funcionamiento de ecosistemas <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hábitat de vida silvestre</li> <li>▪ Régimen de caudales necesarios para mantener el hábitat y los usos río abajo.</li> </ul>	<b>Servicios culturales y de recreo</b> Servicios relacionados con recreo e inspiración humana <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recreo acuático</li> <li>▪ Estética del paisaje</li> <li>▪ Patrimonio cultural e identidad</li> <li>▪ Inspiración artística y espiritual.</li> </ul>
[Fuente: Aguirre (2011)]	

Los servicios ambientales que brindan las cuencas hidrográficas usualmente son ignorados por las sociedades que la habitan. En tal sentido, estos servicios enfrentan importantes amenazas tales como, la sobreexplotación de los recursos (agua y tierras), la construcción de infraestructura de grandes dimensiones que alteran el funcionamiento natural, la contaminación, etc. (ver tabla 2).

En muchos casos solamente se advierte de la importancia de los servicios ecosistémicos que brinda la cuenca hidrográfica cuando los mismos están en serio peligro de extinguirse o ya han desaparecido.

La *gestión integrada de crecidas* es un proceso que fomenta la gestión de crecidas de forma integrada, en vez de que sea fragmentada. Dicho proceso abarca el desarrollo de los recursos de la tierra y los recursos hídricos en una cuenca fluvial, en el marco de la gestión integrada de los recursos hídricos, y tiene como objetivo maximizar los beneficios netos del uso de las llanuras inundables y minimizar las pérdidas de vidas causadas por las inundaciones (OMM 2009).



En todo el mundo, tanto la tierra como los recursos hídricos son bienes escasos. La mayoría de las tierras de cultivo productivas están situadas en llanuras de inundación. Al implantar políticas con el fin de optimizar el uso eficaz de los recursos de una cuenca fluvial en su conjunto es necesario centrarse en mantener o aumentar la productividad de las planicies inundables. Sin embargo, no se pueden ignorar las pérdidas económicas y de vidas humanas ocasionadas por las inundaciones.

Tratar la cuestión de las crecidas como un problema aislado supone indefectiblemente adoptar un enfoque poco sistemático y localizado. La gestión integrada de crecidas promueve cambiar el paradigma del tradicional enfoque fragmentado de la gestión de crecidas.

La gestión integrada de crecidas considera que la cuenca fluvial es un sistema dinámico con muchas interacciones e intercambios entre los medios hidrológicos y la tierra. El punto de partida de este enfoque de gestión es una visión general de lo que tendría que ser una cuenca fluvial.

Incorporar una perspectiva de sostenibilidad de los medios de subsistencia significa buscar la forma de identificar oportunidades para mejorar el rendimiento del sistema como un todo.

Los flujos de agua, sedimentos y contaminantes que bajan de las cuencas de captación del curso superior del río y terminan en la costa (en los arrecifes) a menudo se adentran docenas de kilómetros al interior de las tierras, cubriendo gran parte de la cuenca fluvial, y pueden tener efectos considerables.

Es importante incluir la gestión de la zona costera en la gestión integrada de crecidas ya que los estuarios abarcan tanto la cuenca fluvial como el litoral.

Por consiguiente, se intenta mejorar el funcionamiento de la cuenca fluvial en su conjunto pues se considera que las pérdidas y las ganancias son el resultado de cambios en las interacciones entre los medios hidrológicos y la tierra y que es preciso hallar un equilibrio entre las necesidades del desarrollo y los daños ocasionados por las crecidas.

Hay que reconocer que el objetivo de la gestión integrada de crecidas no sólo consiste en reducir los perjuicios causados por éstas sino también en optimizar el uso de las llanuras inundables, teniendo en cuenta que existen riesgos de crecidas, especialmente en los lugares con limitados recursos de la tierra.

En otras palabras, aunque la prioridad principal sigue siendo reducir las pérdidas de vidas, la finalidad de controlar los daños ocasionados debe considerarse secundaria frente a un propósito global de optimizar el uso de las planicies de inundación.

A su vez, el aumento de pérdidas a causa de las crecidas puede ser una consecuencia de una mayor eficiencia del uso de las llanuras inundables, en particular, y de la cuenca fluvial, en general. La gestión integrada de crecidas entiende que el proceso de la toma de decisiones ha de ser participativo, multisectorial y transparente.

La característica que define la gestión integrada de crecidas es la integración, expresada simultáneamente de diferentes maneras: una combinación adecuada de estrategias, puntos de intervención cuidadosamente seleccionados, y tipos de intervención adecuados (estructurales o no estructurales, a corto o a largo plazo).

**Tabla 2. Amenazas a funciones de ecosistemas relacionados con el agua debido a actividades humanas**

<b>Actividad humana</b>	<b>Impacto en ecosistema hídrico</b>	<b>Funciones en peligro</b>
Crecimiento de población y del consumo	Aumenta las presiones para desviar más agua y adquirir más tierra cultivable (Ej.: drenaje de humedales), aumenta contaminación del agua, lluvia ácida y el potencial de cambio climático	Virtualmente todas las funciones de los ecosistemas hídricos
Desarrollo de infraestructura (represas, diques, muelles fluviales, desvíos de ríos)	La pérdida de integridad de los ecosistemas altera la frecuencia y cantidad de caudales fluviales, la temperatura del agua, el transporte de nutrientes y sedimentos y el reabastecimiento de deltas, e impide las migraciones de peces	La cantidad y calidad del agua, hábitat, fertilidad de las llanuras inundables, deportes, pesca, mantenimiento de deltas y sus economías
Conversión de la tierra y mala utilización de la misma (drenaje de humedales, deforestación)	Elimina componentes clave del medio ambiente hídrico; pérdida de funciones, integridad, hábitat y biodiversidad; altera las pautas arroyadas, impide la recarga natural, llena de cieno los cuerpos de agua	Control natural de inundaciones, hábitat para peces y aves acuáticas, recreo, suministro de agua, cantidad y calidad de agua, transporte
Cosechar y explotar en exceso	Agota los recursos vivos, funciones de los ecosistemas y biodiversidad (agotamiento de agua subterránea, pérdida de pesca)	Producción de alimentos, deporte y pesca comercial, hábitat, suministro de agua y cantidad y calidad del agua
Introducción de especie exóticas	Elimina especies nativas, altera el ciclo de producción y nutrientes, pérdida de biodiversidad	Calidad del agua, pesca deportiva y comercial, hábitat de peces y vida silvestre, transporte
Derrame de sustancias químicas y contaminantes biológicos en el agua, tierra y aire	La contaminación de cuerpos hídricos altera la química y ecología de ríos, lagos y humedales	Suministro de agua, hábitat, pesca, recreo
Emisiones de gases de efecto invernadero que inducen al cambio climático	Cambios climáticos potenciales en pautas de derrame debido a aumentos en la temperatura y cambios en los patrones de lluvias	Suministro de agua, energía hídrica, transporte, hábitat de peces y vida silvestre, dilución de contaminación, recreo, pesca, control de inundaciones
[Fuente: Aguirre (2011)]		

El plan de gestión integrada de crecidas debería tener en cuenta los siguientes elementos principales, a fin de gestionar las crecidas en el marco de un enfoque de gestión integrada de los recursos hídricos: la gestión del ciclo hidrológico en su conjunto; la gestión integrada de la tierra y de los recursos hídricos; la gestión de riesgos e incertidumbres; la adopción de la mejor combinación de estrategias; la garantía de un enfoque participativo y la adopción de enfoques de la gestión integrada de riesgos.

## **LA GESTIÓN INTEGRADA SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN CUBA**

En Cuba el problema fundamental del agua es su baja disponibilidad, que se estima en unos 2500 m<sup>3</sup> anuales por habitante, por lo que se necesita realizar un manejo integrado de los recursos hídricos, aplicando medidas de ahorro, de reducción de las fugas en las redes de abastecimiento de agua a la población y en el interior de las edificaciones, de protección de los recursos contra la contaminación y de captación de nuevas fuentes de abastecimiento, como puede ser la desalación de agua de mar (Pérez Franco 2005).

Con la creación en 1997 del Consejo Nacional de Cuencas por Acuerdo del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, se crea una entidad que atiende y toma decisiones relacionadas con la visión integrada de la cuenca hidrográfica en función de la administración de los recursos hídricos, así como de los avances en la gestión ambiental integral.

La Política Nacional del Agua (PNA) concebida por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) en el año 2012, contempla en sus principios, el desarrollo de la gestión integrada de los recursos hídricos, ratificando que es un objetivo de relevancia nacional, centrado en el uso eficiente y racional del agua y la infraestructura hidráulica creada.

Este nuevo enfoque de manejo del recurso agua debe tomar como base al conocimiento científico del comportamiento de las variables del ciclo hidrológico, las relaciones entre los recursos superficiales y subterráneos, así como su aprovechamiento y protección, en función de satisfacer las necesidades de su uso sostenible (García y Gutiérrez 2016).

En sintonía con lo establecido en la PNA, la Estrategia Ambiental Nacional recoge explícitamente la aplicación de los principios del manejo integrado de las cuencas hidrográficas, como elemento clave de la gestión ambiental cubana haciendo énfasis en la integración de la zona costera con un enfoque ecosistémico para contribuir a dar solución a los problemas ambientales, teniendo en cuenta el carácter insular de nuestro país (García y Gutiérrez 2016).

En el caso cubano existen algunas condiciones de partida que condicionan las estrategias a seguir relativas al suministro seguro de la cantidad y calidad del agua para los diferentes usuarios en el contexto de la gestión integrada de los recursos hídricos, a saber (García y Gutiérrez 2016):

- Vulnerabilidad geográfica por la condición natural de estado insular
- Predominio del carso en las formaciones acuíferas subterráneas
- Dependencia de los recursos de agua del comportamiento de las lluvias
- Variabilidad climática que se refleja de distintas formas, entre ellas, el cambio en el régimen de lluvias

- Parteaguas central que delimita la formación de numerosas y pequeñas cuencas
- El cambio climático y las medidas de adaptación y mitigación
- El principal usuario del agua es el sector agrícola

La gestión integrada del agua en las cuencas hidrográficas en Cuba se realiza aplicando los principios e instrumentos para su uso, aprovechamiento integral y racional, en función de satisfacer de manera sostenible las demandas de la economía, la sociedad, así como de la conservación y protección del medio ambiente, considerando las relaciones y sinergias entre sus componentes, expresión de las medidas de adaptación ante el cambio climático.

El INRH organiza y dirige la gestión integrada y sostenible de las aguas terrestres en el país, a partir de lo regulado en la nueva Ley de las Aguas Terrestres, los Reglamentos derivados de ella y demás disposiciones que correspondan. La gestión integrada y sostenible de las aguas terrestres en el país se rige por los principios siguientes:

- Las aguas terrestres son propiedad estatal socialista de todo el pueblo.
- El reconocimiento al acceso al agua potable y al saneamiento es un derecho de todas las personas.
- El uso eficiente y seguro de la infraestructura hidráulica.
- La unidad de la planificación y la gestión del agua en función del desarrollo económico y social.
- El uso racional del agua y su reutilización.
- La articulación de la gestión del agua con la gestión ambiental y territorial.
- La prevención y reducción de la contaminación del agua.
- La gestión de reducción del riesgo de desastres y eventos sísmicos e hidrometeorológicos extremos.
- El fomento de la cultura del uso racional del agua, su recolección y reutilización.

Según García y Gutiérrez (2016) la gestión integrada del recurso hídrico transita por componentes intersectoriales, multidisciplinarios y transdisciplinarios, lo que le confiere una elevada complejidad. Entre los principales componentes se destacan:

- Políticos y legales
- Institucionales y organizativos
- Planificación y balances nacionales, regionales y de cuencas
- Hidrológicos e hidrogeológicos (redes y estudio)
- Prevención de desastres vinculados con eventos extremos
- Infraestructura hidráulica
- Operación de sistemas hidráulicos
- Calidad del agua y de los componentes ambientales
- Sinergias con otros componentes naturales y socio-económicos
- Científicos y de innovación tecnológica
- Económicos y financieros
- Informáticos
- Educación y comunicación social
- Culturales

Para responder a este nuevo enfoque en el modelo de gestión de los recursos hídricos y cumplir eficazmente con las expectativas de la GIRH en los momentos actuales, teniendo en cuenta las particularidades cubanas, es necesario transitar hacia la aplicación generalizada del enfoque de ecosistema en la gestión integrada del agua, como expresión también de las medidas de adaptación al cambio climático.

La implementación de este nuevo modelo de gestión en nuestro país, trasciende los aspectos de orden técnico y pasa a constituir un desafío técnico, político, social, económico y cultural que compromete a la sociedad en su conjunto.

Promueve, a su vez, la aplicación de estrategias adecuadas de gestión que permitan satisfacer las crecientes demandas frente a la evidencia de un recurso cada vez más en conflicto y de múltiples vínculos con los otros recursos naturales y componentes antrópicos (García y Gutiérrez 2016).

## CONCLUSIONES

- Los desafíos encontrados por los países en sus búsquedas del desarrollo económico y social están crecientemente relacionados con el agua. La escasez de agua y su deterioro y los impactos de las inundaciones están dentro de los principales problemas que requieren más atención y acción. La gestión integrada de los recursos hídricos es un proceso que puede asistir a los países en sus esfuerzos por tratar los asuntos del agua de una manera sustentable y con efectividad de costos.
- Los principios de Dublín han encontrado apoyo universal a través de la comunidad internacional como la guía de principios de la GIRH. Estos principios llaman a la necesidad de una aproximación de manejo holística, reconociendo todas las características del ciclo hidrológico y su interacción con otros recursos naturales y ecosistemas. Este enfoque también reconoce que el agua se requiere para muchos propósitos, funciones y servicios diversos; por lo tanto, una gestión con sentido holístico tiene que involucrar consideraciones de demanda colocadas en el recurso y las amenazas a éste.
- El desarrollo sostenible de los recursos hídricos debe ser una actividad integrada que comprenda acciones ingenieriles y económicas, así como una política de recursos. Los proyectos de recursos hidráulicos son sostenibles si hay disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficientes y a precios aceptables, para satisfacer las normas de calidad establecidas y la demanda de la población de una región, en la actualidad y en el futuro sin provocar deterioro en el medio ambiente.
- La GIRH intenta asegurar la coordinación del desarrollo y la administración del agua, de la tierra y otros recursos relacionados, maximizando el bienestar económico y social sin comprometer la sustentabilidad de los sistemas medioambientales vitales. La adopción y aplicación de la GIRH en el mundo entero requiere modificar la manera como la comunidad internacional de recursos de agua ha conducido su accionar, particularmente la manera como se realizan las inversiones. Para producir efectos de esta naturaleza y campo, se requieren

nuevas formas de dirigir los aspectos conceptuales, regionales y globales y las agendas para la implementación de acciones.

- En las condiciones actuales en Cuba se precisa utilizar un enfoque integrado de los recursos hídricos, concepto que ha atraído una gran atención en últimos años a nivel mundial, como una manera deliberada de apartarse de los enfoques fragmentados y constructivistas y que ha sido definido como un proceso que promueve el desarrollo y manejo integrado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el objeto de maximizar el bienestar económico y social resultante, de un modo equitativo, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.
- Como se ha apuntado, ya se ha comenzado a trabajar en este sentido en Cuba al incluirse en la PNA y la recientemente aprobada Ley de Aguas Terrestres este nuevo modelo de enfoque de gestión del recurso agua con el ánimo de proporcionar soluciones a problemas tradicionales y generar conocimiento para un uso más racional y eficiente del recurso, preservarlo en cantidad y calidad, mitigar los posibles efectos negativos sobre el medio ambiente, aumentar la capacidad cubana de resiliencia ante los efectos del cambio climático, contribuyendo a su vez, a un desarrollo económico sustentable y al incremento de la calidad de vida de la sociedad.

## REFERENCIAS

- Aguirre M.** (2011). “La cuenca hidrográfica en la gestión integrada de los recursos hídricos”, Revista Virtual REDESMA, 5 (1): 10-20, ISSN: 1995-1078, Centro Boliviano de Estudios Multidisciplinarios (CEBEM), La Paz, Bolivia.
- FAO** (2009). “¿Por qué invertir en ordenación de las cuencas hidrográficas?”, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), ISBN: 978-92-5-305805-1, Roma, Italia.
- García J. M y Gutiérrez J.** (2016). “La gestión de cuencas hidrográficas en Cuba”, Ed. INRH, ISBN 978-959-300-114-4, La Habana, Cuba.
- GWP** (2016). “GWP 2015 Anual Report”. Comité de Consejo Técnico (TAC) de la Asociación Mundial para el Agua (GWP), ISBN: 978-91-87823-27-5, Estocolmo, Suecia.
- GWP** (2000). “Manejo integrado de recursos hídricos”, GWP-TAC Background Papers N° 4: Comité de Consejo Técnico (TAC) de la Asociación Mundial para el Agua (GWP), ISBN: 91-631-0058-4, Estocolmo, Suecia.
- MAVDT** (2010). “Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico”, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ISBN: 978-958-8491-35-6, Bogotá D.C, Colombia.



- OMM** (2009). “Gestión integrada de crecidas: documento conceptual”. Manual OMM N° 1047. Organización Meteorológica Mundial (OMM) y Programa Asociado de Gestión de Crecidas (APFM), ISBN: 978-92-63-31047-7, Ginebra, Suiza.
- ONU** (1992). “Agenda 21: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible”, Organización de las Naciones Unidas (ONU), Río de Janeiro, Brasil. Extraído de: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> en noviembre de 2016
- Pérez D. J. R.** (2006). “La Planificación para la gestión integrada de los recursos hídricos”. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), República Dominicana. Extraído de: <http://funstats.un.org/unstats.un.org/unsd/envaccounting/workshops/IWRM.ppt> en noviembre de 2016
- Pérez Franco D.** (2005). “Hacia un enfoque racional del manejo de los recursos hídricos”, Ingeniería Hidráulica y Ambiental, 26 (1): 64-71, ISSN: 1680-0338, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, (Cujae), La Habana.
- Riveros R. D.** (2003). “¿Por qué una gestión integral de cuencas con énfasis en el rol y la participación ciudadana?”. Portal Sobre Conservación y Equidad Social, Quito, Ecuador. Extraído de: <http://www.portalces.org/biblioteca/manejo-integral-del-agua/por-que-una-gestion-integral-de-cuencas-con-enfasis-rol.pdf> en octubre de 2016
- Solanes M.** (1998). “Manejo integrado del recurso agua, con la perspectiva de los principios de Dublín”, Revista de la CEPAL, N° 64: pp. 165-185, ISSN: 0252-0257, Santiago de Chile, Chile.