
LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO A LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO

Ángela Andrade Pérez
Con la colaboración de: Fabián Navarrete Le Blas

Serie Manuales de Educación y Capacitación Ambiental

8



PNUMA

Ángela Andrade Pérez

Antropóloga. Msc. Ecología del Territorio. Vicepresidente Comisión de Ecosistemas de UICN para América Del Sur. aandrade@conservation.org

Fabián Navarrete Le Blas

Biólogo Marino, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. fnavarrete@minambiente.gov.co

Primera edición: 2004

© Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA - Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Red de Formación Ambiental

Boulevard de los Virreyes 155, Colonia Lomas de Virreyes
11000, México D.F., México
www.pnuma.org

Edición General:

Enrique Leff Zimmerman

Diseño y Diagramación:

Alexis Rodríguez Chacón

ISBN 968-7913-28-2





AGRADECIMIENTOS

Ante todo quiero agradecer a Ricardo Sánchez y Enrique Leff del PNUMA por su decidido apoyo para la realización de esta obra.

A Fabián Navarrete por su colaboración, especialmente en la consolidación de los primeros capítulos.

A la Fundación Humedales en Colombia y especialmente a Germán Andrade por sus comentarios y revisión de los textos.

A Alexis Rodríguez por su participación en todo el proceso de revisión y edición de los textos.



ÍNDICE

I. Introducción	11
II. La gestión del agua en la política ambiental global	17
III. La gestión integral del agua en la región de América Latina y el Caribe	23
IV. Los ecosistemas de agua dulce	27
1. Características, funciones y síntesis de su problemática ambiental	27
2. Situación en América Latina y el Caribe	33
V. Elementos para una propuesta de gestión integral del agua	43
1. Formulación de políticas	43
2. Planificación basada en un enfoque ecosistémico	46
VI. Marco conceptual	51
1. El enfoque ecosistémico para el manejo integral del agua	52
2. Conceptos básicos	52
3. Ventajas de la implementación del enfoque ecosistémico	63
VII. Principios del enfoque ecosistémico	67
1. Los objetivos del manejo de los recursos de tierra, agua y los seres vivos, son materia de decisión social	68

2. La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado___72
3. Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos actuales o posibles de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas_____74
4. Dados los posibles beneficios de su gestión, es necesario comprender y gestionar los ecosistemas en un contexto económico_____77
5. La conservación de la estructura y función de los ecosistemas debe ser un objetivo prioritario. Esto con el fin de garantizar el suministro de los servicios ecosistémicos_____82
6. Los ecosistemas se deben manejar dentro de los límites de su funcionamiento_____88
7. El enfoque ecosistémico debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas_____92
8. Deben establecerse objetivos a largo plazo en la gestión de ecosistemas_____95
9. Debe reconocerse que el cambio es inevitable_____97
10. Se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica y su integración_____99
11. Debe incluirse todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas, científicas y locales_____102
12. Deben participar todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas_____103



PRESENTACIÓN



El manejo del agua ha estado siempre en el centro de la atención del desarrollo humano. Todas las civilizaciones de este mundo, afortunadamente diverso y complejo, han tenido su establecimiento, crecimiento, momentos cumbres y muchas veces su ocaso, relacionado a los recursos hídricos y su manejo en relación con el clima, las cuencas y las necesidades humanas.

El crecimiento poblacional, la variabilidad climática, las prácticas inadecuadas y el desarrollo científico han puesto en evidencia que el manejo sostenible de los recursos hídricos es uno de los principales asuntos a enfrentar de inmediato para encausar el planeta en la vía del desarrollo sostenible, teniendo como primer escalón la lucha contra la pobreza en equilibrio con el medio ambiente.

El Foro Global de Ministros de Medio Ambiente de Jeju República de Corea, ha puesto su atención en el manejo ecosistémico del agua como contribución a la 12ª sesión de la Comisión de Desarrollo Sostenible.

América Latina y el Caribe es la región del agua, con el 12% del territorio del planeta y el 6% de la población global, tiene el 27% de los recursos hídricos del mundo. Sin embargo su distribución no es homogénea y la mayoría de su población (75% urbana) se asienta en áreas con limitaciones en el recurso.

Por otra parte el manejo inadecuado, la contaminación de más de la mitad de sus ríos y acuíferos subterráneos hace del problema hídrico un asunto prioritario.



La pobreza, la inequidad y las tendencias negativas de degradación ambiental junto a un muy limitado crecimiento económico caracteriza a la región el día de hoy. No obstante, por sus reservas de recursos naturales, su nivel de urbanización, sus indicadores de salud y educación, el crecimiento alcanzado en sus servicios de agua potable y saneamiento, aunque no óptimas, permiten decir que si la región se encamina por verdaderas prácticas sustentables en lo económico, lo social y lo ambiental, un futuro mejor para todos es posible.

En este contexto, el manejo ecosistémico de los recursos hídricos es principal y por ello la Oficina para América Latina y el Caribe del PNUMA ha puesto entre sus prioridades el tema.

Este manual, elaborado por Ángela Andrade, especialista colombiana de gran experiencia y profundas convicciones, pretende contribuir a llevar a todos qué es el enfoque ecosistémico del manejo hídrico y cómo hacerlo de manera práctica.

Esperamos que alrededor de este manual se produzca una amplia discusión y nuevas contribuciones vengan a enriquecer el arsenal de instrumentos que impulsen y hagan realidad en la vida de nuestra gente el desarrollo sostenible.

Ricardo Sánchez Sosa

Director

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina
Regional para América Latina y el Caribe





I. INTRODUCCIÓN

La escasez, el uso y manejo inadecuado de los recursos hídricos, se constituye en uno de los factores de mayor limitación para el desarrollo sostenible a nivel mundial. La salud y el bienestar del ser humano, la seguridad alimentaria, el desarrollo industrial y la calidad de los ecosistemas que dependen de manera directa de un adecuado manejo y gestión del recurso hídrico se encuentran en riesgo.

Los recursos hídricos, en el sentido más amplio, incluyen el agua en todas las etapas del ciclo hidrológico, conjuntamente con toda la biodiversidad que esta soporta, tal como los peces, los anfibios, la flora. La interdependencia de estos elementos, así como el ciclo hidrológico que estos generan, tal como la evaporación, la transpiración, la humedad del suelo, el agua superficial y freática, el agua costera y marítima, dentro de una perspectiva integral, sustentada por las unidades hidrológicas básicas, las cuencas y los acuíferos, definen el potencial hídrico de una región.

En la Región de América Latina y el Caribe - LAC - el crecimiento de la población y el desarrollo económico, se constituyen en factores de presión sobre los recursos naturales y el ambiente. Igualmente, la expansión de la frontera agrícola, la deforestación, la minería, la industrialización y el desarrollo urbano son, entre otras, las actividades que generan los impactos ambientales más significativos sobre la oferta ambiental, cuando estas no se desarrollan de una manera



acorde con la capacidad de carga de los ecosistemas. De la misma forma, cada una de ellas demanda del suministro o abastecimiento y disponibilidad de grandes volúmenes de agua, tanto para consumo humano como para el desarrollo de actividades agropecuarias, industriales y en general todas aquellas relacionadas con el desarrollo económico.

Las funciones de los ecosistemas de agua dulce suministran la base para la seguridad social, la cual puede determinarse como el nivel al cual la población es capaz de satisfacer sus necesidades básicas: agua, alimento, abrigo y salud, de manera segura y sin riesgo ambiental. De esta forma la prevención y la mediación de conflictos relacionados con la gestión del agua, constituyen un elemento clave de seguridad social en el continente.

Uno de los mayores retos ambientales de la región, es la gestión integral del recurso hídrico, de tal forma que se logre un balance entre las prioridades de crecimiento económico, disminución de la pobreza y conservación del recurso. Esta situación ha llevado a la proliferación de esquemas de manejo y utilización. Sin embargo, la gran mayoría de ellos siguen viendo el tema del agua, de manera independiente a la gestión misma de los ecosistemas donde estos ocurren. Recientemente se han venido promoviendo otro tipo de enfoques y visiones que buscan abordar esta temática de una manera integral, reconociendo el papel que cumple el agua en los ecosistemas en los cuales fluyen, y en asociar su gestión al manejo de los mismos, con una perspectiva integral, e incluyendo las diferentes fases del ciclo hidrológico. Esta visión lleva a proponer nuevos modelos de valoración económica del recurso y los ecosistemas, ya que se ha demostrado que tanto su cantidad, como su calidad, dependen en gran parte del manejo que se da en las áreas que captan, conducen, almacenan, proveen y renuevan este servicio ambiental. Esta aproximación también ha empezado a mostrar que en muchos casos existen opciones

basadas en la conservación o en el manejo adecuado del ciclo hidrológico, más baratas y costo efectivas, que la construcción de plantas de tratamiento o el trasvase del agua de una cuenca hidrográfica a otra.

Por otra parte, cada vez se hace más urgente el integrar la gestión del agua y de los ecosistemas de agua dulce continentales, a la planificación del uso de la tierra y el ordenamiento territorial, permitiendo evaluar de manera integral y equitativa, la distribución y manejo del agua en todo el ciclo hidrológico, trascendiendo las fronteras político administrativas, a nivel municipal, departamental y aún global.

Los principales problemas y limitaciones que existen en la región para lograr una gestión sostenible e integral del agua, son entre otros:

- Ausencia de políticas estatales integrales, articuladas con las políticas de ordenamiento y planificación territorial.
- Gestión fragmentada del recurso.
- Superposición de funciones y competencias entre sectores y niveles territoriales.
- Alto número de instituciones con responsabilidades en el manejo del recurso hídrico.
- Crecimiento de la población y de los patrones de consumo.
- Desarrollo inadecuado de obras de infraestructura.
- Disminución de la cantidad y la calidad del agua.
- Falta de mecanismos que permitan incorporar las externalidades en la valoración del recurso y los ecosistemas.
- Sobreexplotación del recurso pesquero.
- Introducción de especies exóticas.
- Ausencia de indicadores integrales de seguimiento.
- Creciente impacto de desastres naturales, muchos de ellos activados por procesos antrópicos, tal como inundaciones, huracanes, etc.

La mayor parte de la población del mundo y de América Latina, vive en la parte media y baja de las cuencas hidrográficas, concentrada en grandes ciudades, y por lo tanto su calidad de vida depende en gran parte del manejo que se de en las zonas de captación y las zonas protectoras de los ríos. Las inversiones para recuperar y restaurar los servicios ambientales como el agua son bastante altas para la sociedad, por lo cual cada vez se vuelve más necesaria la búsqueda de mecanismos de planificación y gestión con una perspectiva ecosistémica. La conservación de las cuencas hidrográficas, la recuperación y descontaminación, ha sido en general subvencionada por los gobiernos, a unos costos exorbitantes, sin haber logrado cumplir en la mayoría de los casos con el propósito inicial con que fueron determinados, debido en gran parte a la ausencia de una visión integral.

Históricamente se ha visto que cuando las crisis ambientales se producen, la acción pública no consiste en buscar medidas correctivas en relación con los factores generadores de la problemática, como la estabilización de la población y del crecimiento o desarrollo tecnológico, o el ordenamiento territorial, sino más bien, ampliar los sistemas de abastecimiento a fuentes más lejanas, tal como el trasvase de cuencas, trasladando el problema a otras áreas y a otras generaciones. Esta situación se da específicamente en el caso de los grandes centros urbanos del mundo y de la región. Es fundamental aceptar que existen límites para el uso de los recursos naturales y que, muchas de las decisiones que se adoptan, pueden afectar significativamente las opciones de sostenibilidad y del desarrollo futuro de los ecosistemas que las soportan.

Al abordar el tema del agua es esencial entender, desde el primer momento, que no existe una problemática del agua en sí, sino la suma de muchos y muy diferentes problemas parciales, distintos, que a veces se entrecruzan, que divergen, problemas antiguos que desaparecen, problemas nuevos que emergen.

Una de las limitaciones para la adopción de un enfoque para la gestión integral del agua, radica en la débil percepción que el público en general y los tomadores de decisiones tienen sobre la magnitud e importancia de los problemas que pueden generarse en el largo plazo, si la tendencia actual de deterioro ambiental continúa, haciendo caso omiso e ignorando los diagnósticos o pronósticos que ya existen sobre los problemas que en el corto, mediano y largo plazo se presentarán en relación con el agua a nivel global y en la región de América Latina y el Caribe.





II. LA GESTION DEL AGUA EN LA POLITICA AMBIENTAL GLOBAL

En el ámbito internacional, el interés por la adecuada gestión del agua comenzó desde los inicios de la década de los 70's, dentro del contexto de las decisiones adoptadas en la Conferencia de Naciones Unidas realizada en Estocolmo en 1972, en donde se estableció el programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Posteriormente, en 1987, se publicó el reporte de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, que contribuyó a incrementar la conciencia del público sobre los nexos existentes entre el desarrollo y el ambiente, en donde el agua cumplía un rol fundamental.

La convención sobre Humedales de importancia internacional, RAMSAR, en 1971 se constituye como el primero de todos los tratados intergubernamentales sobre conservación y usos sostenible de los recursos naturales. Reconoce a los humedales como ecosistemas que son extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas. Esta Convención entró en fuerza en 1975 y actualmente tiene 110 partes contratantes. El principio fundamental es «formular e implementar su planificación de tal manera que se promueva la conservación de los humedales incluidos en la lista, y en la medida de lo posible, el uso racional de los humedales en su territorio.»¹

¹ RAMSAR, 1971. Convention on Wetlands. (Final act of the International Conference on the conservation of wetlands and waterfowl held at Ramsar, Iran.



Desde el punto de vista específico del manejo del agua, uno de los hechos más relevantes fue la Conferencia sobre el Agua y el Medio Ambiente, llevada a cabo en Dublín, en 1992. Esta reunión contó con la participación de expertos de cien países y representantes de otros ochenta, tanto gubernamentales como no gubernamentales, y adoptó los siguientes principios guía:

Principio No. 1: El agua es un recurso finito y vulnerable, esencial para el sostenimiento de la vida, el desarrollo y el medio ambiente

Dado que el agua es fundamental para el sostenimiento de la vida, su manejo demanda un enfoque holístico, con un balance adecuado entre el desarrollo social y el económico y la protección de los ecosistemas. Un manejo efectivo de los recursos hídricos requiere de la articulación de los diferentes usos de la tierra y el agua a través de las grandes cuencas de captación y/o de los acuíferos.

Principio No. 2: El desarrollo de los recursos hídricos y su manejo deberá basarse en un enfoque participativo, involucrando a todos los usuarios, planificadores y formuladores de políticas a todos los niveles

Un enfoque participativo involucra la formación de conciencia sobre la importancia del agua entre los formuladores de políticas y el público en general. Esto significa que las decisiones se tomen al nivel más bajo apropiado, involucrando amplias consultas con todos los usuarios en la planificación e implementación de proyectos relacionados con el agua.

Principio No. 3: La mujer juega un papel central en la provisión, manejo y protección del agua

El rol fundamental de las mujeres como usuarias del agua y custodias del ambiente pocas veces ha sido tenido en cuenta en los arreglos institucionales para el desarrollo y manejo de los recursos hídricos. Aceptar e implementar este principio implica políticas

dirigidas a las necesidades de género en relación con su participación a todos los niveles en los programas relacionados con el agua, incluyendo la toma de decisiones.

Principio No. 4: El agua tiene un valor económico en todos sus usos y debe ser reconocida como un bien económico

Dentro de este principio, es vital reconocer en primera instancia el derecho básico que tienen todos los seres humanos de tener acceso a aguas limpias y saludables a un precio accesible. Los errores del pasado al no reconocer el valor económico del agua condujeron al derroche y usos ambientalmente insostenibles del recurso. Manejar el agua como un bien económico es una forma importante para alcanzar su uso eficiente y equitativo y para promover su protección y conservación.

Posteriormente, y en cumplimiento de la Declaración de Dublín, los líderes mundiales reunidos durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), realizada en Río de Janeiro en Junio de 1992, fueron instados a estudiar detenidamente las acciones y medidas específicas a desarrollar para la implementación de las recomendaciones y traducirlas en programas de acción.

La Agenda 21, constituye el Programa de Acción para el Desarrollo Sostenible adoptado por la Comunidad Internacional en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo - CNUMAD - (Río de Janeiro, Brasil, Junio de 1992) y refleja el consenso mundial sobre el desarrollo y la cooperación en la esfera del medio ambiente y una nueva asociación mundial para el desarrollo sostenible.

El Capítulo 18 de la Agenda, referido a la «Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce», establece que la escasez

generalizada de recursos hídricos, su destrucción gradual y su creciente contaminación, así como la implantación progresiva de actividades incompatibles en muchas regiones exigen una planificación y una ordenación integrada de los ecosistemas y sus recursos.

La gestión integral del recurso hídrico debe basarse en una perspectiva ecosistémica, en la cual el agua sea vista como parte integral del ecosistema, y como 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 terrestres, y el 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 debe darse prioridad a la satisfacción de las necesidades básicas y a la protección de los ecosistemas, acuáticos y terrestres, generadores y reguladores del ciclo hidrológico, enmarcados dentro de un contexto económico adecuado². Esta integración implica abarcar todos los tipos de ecosistemas y masas interrelacionadas de agua: aguas superficiales y subterráneas, y tener debidamente en cuenta los aspectos de la cantidad y calidad del agua. Debe reconocerse el carácter multisectorial del aprovechamiento de los recursos hídricos en el contexto del desarrollo, así como su utilización para fines múltiples como el abastecimiento de agua y el saneamiento, la agricultura, la industria, el desarrollo urbano, la generación de energía hidroeléctrica, la pesca, el transporte, las actividades recreativas, el ordenamiento territorial y otras actividades. Los sistemas sostenibles de utilización del agua para el aprovechamiento de las fuentes de suministro, sean superficiales, subterráneas u otras, deben estar apoyados por medidas orientadas al uso eficiente y su conservación.

²United Nations Conference on Environment and Development. 1992. Agenda 21. UN. USA.

Por su parte, en el año 2000, en el contexto de la Convención de Diversidad Biológica se adoptó el «Enfoque Ecosistémico», como marco para la aplicación del convenio.³ Lo que la CBD propone en realidad es unificar acciones a favor de la diversidad biológica, alrededor de un concepto holístico, flexible, de orientación social, de base científica y que respeta las preferencias, costumbres y tradiciones culturales.

La Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (CMDS) de Johannesburgo, en el 2002, invocó a la reducción significativa de la pérdida de diversidad biológica para el año 2010 y la gestión integrada de los recursos hídricos. Estos dos objetivos son inseparables y constituyen dos lados de la misma moneda. Ambos son esenciales para mitigar la pobreza, y de ahí la relevancia de su gestión integral.

El 3er. Foro Mundial del Agua, celebrado en el 2003, reconoció que las estrategias de gestión de agua locales son opciones sostenibles y favorables a los pobres para solucionar la creciente crisis del agua. En la práctica diaria, sin embargo, se sigue considerando estos planteamientos como aproximaciones de planificación que van de arriba hacia abajo. La declaración ministerial sobre seguridad del agua en el siglo XXI establece una serie de objetivos, los cuales bien pueden ser tenidos en cuenta como base para el diseño de políticas o proyectos específicos.⁴ Estos son:

- Satisfacer las necesidades básicas de la población: acceso al agua en suficiente cantidad y calidad.
- Asegurar el suministro de alimentos.
- Proteger los ecosistemas y asegurar su integridad.
- Compartir los recursos hídricos: promover cooperación pacífica y desarrollar sinergias entre diferentes usos y

³ UNEP, CBD.2002. Decision V/6.Fift Ordinary Meeting of the Conference of the Parties. Ecosystem Approach.

⁴ UNEP,2002. GEO-3. Past, present and future perspectives. Earthscan. Publ. LTD.

usuarios del agua a todos los niveles de gestión, incluyendo las aguas transfronterizas.

- Manejar adecuadamente los riesgos naturales: seguridad contra las inundaciones, la sequía, la contaminación, entre otros.
- Valorar adecuadamente el agua.
- Garantizar una buena gobernabilidad

Por su parte, el Congreso Mundial de Parques celebrado en Sudáfrica, en el 2003, promueve la consolidación de áreas protegidas transfronterizas, bajo alguno de los instrumentos internacionales existentes, como son: Patrimonio Mundial, Convención RAMSAR, Reserva de la Biosfera, entre otros. Adicionalmente, enfatiza el fortalecimiento de las entidades y estrategias existentes de manejo o la creación de nuevas figuras, tal como la gestión de cuencas hidrológicas o los lagos, con el fin de promover la conservación de la diversidad biológica y la distribución justa y equitativa de los recursos entre la población.





III. LA GESTION INTEGRAL DEL AGUA EN LA REGION DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE

En el ámbito de América Latina y el Caribe, el *Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe* es la plataforma política que ofrece a las autoridades ambientales de la región un espacio para la concertación y reflexión sobre los principales desafíos de la agenda ambiental mundial y regional. Promueve, además, el diálogo político entre Ministros y funcionarios de alto nivel, destinado a orientar las acciones de cooperación regional sobre asuntos ambientales, dentro del contexto del desarrollo sostenible.

El Foro ha evolucionado considerablemente desde su creación en la década de 1980 y ha fortalecido su marco institucional a fin de proporcionar a los países de la región un mecanismo eficaz para abordar sus prioridades ambientales y de desarrollo sostenible. Actualmente, el Foro de Ministros es la reunión política de más larga trayectoria y más importante para la determinación de políticas ambientales en América Latina y el Caribe.

El *Plan Estratégico de Acción Regional* es el principal instrumento del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe para implementar las estrategias regionales acordadas. En la Sexta Reunión del Comité Intersesional del Foro de Ministros (México, 9-11 de julio de 2001), se realizaron las consultas necesarias para la preparación del Plan de Acción Regional para el período 2002-2005, el cual se estructura sobre cuatro líneas estratégicas:



- a) Integración de la dimensión ambiental con los procesos de desarrollo económico y social;
- b) Gestión ambiental integrada;
 - Uso sostenible de los recursos naturales y de los ecosistemas
 - Gestión ambiental urbana
- c) Fortalecimiento de la agenda ambiental regional
- d) Evaluación de la sostenibilidad ambiental

Tomando en consideración lo anterior, los Ministros y Jefes de Delegación de los gobiernos presentes en la XIII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, celebrada en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil, del 21 al 23 de octubre de 2001, y adoptando las recomendaciones de la Sexta Reunión del Comité Intersesional celebrada en la Ciudad de México, México, en julio de 2001, y las deliberaciones de esta XIII Reunión de Ministros, acordaron, entre otras decisiones, avanzar hacia la gestión integral de bosques, recursos hídricos y ecosistemas, tanto los que se encuentran dentro como fuera de áreas naturales protegidas más allá de sus zonas de amortiguamiento, con la finalidad de garantizar el uso sostenible y la conservación de los mismos.

En la Declaración de Arequipa, elaborada en el marco del III Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas, se reitera la necesidad de modernizar y compatibilizar las estrategias y políticas públicas, así como la planificación y el ordenamiento territorial para el manejo integrado de cuencas. Igualmente se hace énfasis en la urgencia de adoptar o incrementar sistemas de pago por servicios ambientales en las cuencas, los cuales constituyen mecanismos de compensación directos, flexibles y promisorios, donde los proveedores de los servicios ambientales reciben un pago de tales servicios por parte de los usuarios, originando una oportunidad realista de contribución al manejo integrado de los recursos hídricos⁵.

⁵ FAO, 2003. Declaración de Arequipa. III Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas

De esta forma, y con el fin de aportar al desarrollo de este mandato, el presente documento propone unos lineamientos estratégicos para la gestión integral de los recursos hídricos de los países de la región de América Latina y el Caribe, incorporando en dicho proceso el enfoque ecosistémico. Se basa en una concepción integral para el manejo del recurso hídrico. La ordenación integrada, incluida la integración de los aspectos relativos a las tierras y a las aguas, debe hacerse al nivel de cuenca o subcuenca de captación, como unidades de planificación que integran desde su nacimiento hasta su desembocadura, todos los ecosistemas que rigen y regulan el comportamiento hídrico en cada una de ellas.



IV. LOS ECOSISTEMAS DE AGUA DULCE



1. Características, funciones y síntesis de su problemática ambiental

A. Las cuencas hidrográficas

El ciclo hidrológico ocurre en un conjunto de ecosistemas terrestres y acuáticos interrelacionados espacial y funcionalmente, con características biofísicas, sociales y culturales particulares. Las interrelaciones entre estos ecosistemas son muy fuertes, y por tanto, su gestión debe partir de una visión integral de su estructura y función, así como de los servicios ambientales que estos suministran a la sociedad.

Este conjunto de ecosistemas va desde el fondo del mar hasta las grandes alturas en los glaciares, nieves perpetuas y demás ecosistemas de alta montaña; desde los páramos, por ejemplo en Costa Rica, Venezuela, Colombia y Ecuador, hasta los ecosistemas costeros y marinos, los cuales no siempre se han tenido en cuenta para su protección y manejo.

Una característica fundamental para la comprensión de las potencialidades, limitaciones y vulnerabilidad de los ecosistemas, es la estrecha relación de los procesos ecológicos entre los diferentes tipos de cobertura y usos de la tierra, y los sistemas hídricos adyacentes. En este sentido, los ríos, y por extensión, los demás cuerpos de agua asociados a los mismos,



constituyen no sólo un complejo de ecosistemas en sí mismos, sino el medio integrador, sustentador de la vida y la biodiversidad en el territorio y el mejor indicador del estado de los diferentes ecosistemas terrestres que atraviesan y contribuyen a modelar en su recorrido. Desde el punto de vista del ciclo hidrológico, los ecosistemas clave son aquellos en donde el agua se almacena temporalmente, tales como lagos y humedales, ya que estos cumplen un papel esencial en el contexto del resto del sistema hídrico.

Las cuencas hidrográficas, han sido reconocidas internacionalmente como las unidades territoriales de planificación más adecuadas para la gestión integrada de los recursos hídricos. Sin embargo, existen una serie de factores, como la división político - administrativa del territorio, que no coinciden con los límites territoriales de las cuencas, provocando que las decisiones que afectan el ciclo hidrológico, el aprovechamiento del agua y a los habitantes de una cuenca, no consideran las interrelaciones que ocurren en la totalidad de este sistema integrado, como tampoco el efecto que tiene la escorrentía del agua de la cuenca en las zonas costeras y el mar.⁶ En este contexto, los humedales están en la interfase agua-tierra, y son por lo tanto ecosistemas de especial importancia.

Las cuencas cumplen un rol crítico en el funcionamiento natural de la tierra, articulando ecosistemas terrestres, de aguas continentales y marinos, y suministrando el hábitat de la mayor parte de las especies así como aportando una amplia gama de servicios ambientales al hombre. Desde el punto de vista económico, juegan un rol crítico en el suministro de agua, alimento, energía hidroeléctrica, recreación y transporte a la sociedad.

Los costos de degradación de las cuencas hidrográficas son bastante altos, si se tiene en cuenta la alta dependencia de

⁶ DOUROJEANNI, Axel y Andrei, JOURAVLEV. 2002. Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua. No. 35. Serie Recursos Naturales e Infraestructura. CEPAL. Santiago de Chile.

las poblaciones humanas sobre los servicios que estas suministran. La degradación conlleva un alto costo ambiental y socio-económico. Recursos vitales, como es el caso del agua, se manejan con políticas, instituciones y prácticas que operan de manera aislada, o más aún, están en conflicto directo con aquellos designados a proteger los bosques, los humedales y otros ecosistemas de los cuales proviene el agua. Igualmente, enfrentan una gran presión por el creciente desarrollo económico, el incremento de la población humana y el uso desmesurado de los recursos naturales. De esta forma, las cuencas están en creciente riesgo de degradación, así como los servicios ambientales básicos que suministran.

Una de las principales causas del deterioro de las cuencas hidrográficas, es el no considerar el manejo de las cuencas de forma integral, tener presente en la gestión que las actividades que se implementan en la parte alta de la cuenca afectan de forma importante a la cuenca baja. La remoción de la vegetación, los cambios en el uso de la tierra pueden reducir la capacidad de retención de agua e incrementar la erosión, causando una disminución en la disponibilidad de agua en las estaciones secas y una mayor sedimentación en la cuenca baja. Las represas pueden servir de barreras a los peces migratorios y pueden degradar la pesca, destruir los ecosistemas acuáticos y prevenir la renovación del suelo por inundación y colmatación. Los cambios en los flujos de los sedimentos y las cargas de contaminantes en los ríos, resultante de actividades lejanas, pueden degradar ecosistemas de humedales continentales, costeros y marinos, tales como los corales o los manglares. Otras veces, las actividades que se efectúan río abajo pueden llegar a afectar la cuenca alta, por ejemplo, mediante la introducción de especies exóticas invasoras que pueden migrar y alterar la dinámica y la estructura poblacional de las especies nativas cuyas repercusiones tienen impacto en la pesca o en otras actividades económicas. La introducción de especies paradójicamente casi siempre mejora la pesca pero destruye la biodiversidad característica.

A menudo, las cuencas se han manejado exclusivamente desde el punto de vista hidrológico, con el fin de facilitar el control a las inundaciones, el uso del agua para riego, o el mejoramiento de la navegación. De esta forma, hoy en día la mayoría de los ríos del mundo se han alterado, mediante la canalización, la construcción de presas, el drenaje de humedales, entre otros. Estas situaciones han generado beneficios, pero no se han considerado los impactos que estas intervenciones han tenido sobre los ecosistemas y la biodiversidad.⁷ El manejo integral de las cuencas hidrográficas no es una tarea sencilla porque muchas veces las decisiones tomadas desde una perspectiva afectan otros sectores o atraviesan límites nacionales e internacionales. Sin embargo, en la actualidad su implementación es urgente si se quiere garantizar el suministro de servicios hidrológicos o económicos de manera sostenible.

Existen muchos factores que actúan de manera acumulativa y sinérgica, y contribuyen así a colocar a las cuencas hidrográficas bajo presión. Entre ellos se puede destacar la alteración física de los cauces de agua; la degradación del hábitat por la deforestación, la minería o el pastoreo, la erosión, la industrialización, la urbanización; el uso excesivo de agua para la agricultura; la contaminación por vertimientos líquidos y sólidos, el mal manejo de la pesca; la introducción de especies invasoras y la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas de agua dulce.

El mantenimiento de los bienes y servicios que suministran las cuencas, así como los servicios ecológicos que proveen, requieren un mejor entendimiento de la dinámica natural y un cambio de la visión compartimentada y a corto plazo que prevalece, hacia un enfoque más integral que asegure la viabilidad a largo plazo.

⁷ WRI, 2002. La Guía Global del Planeta. op. cit.

Hasta ahora, en la mayoría de los países de la región, las cuencas han sido explotadas y manejadas de manera fragmentada, en gran medida porque la visión sobre la estructura ecológica que las soporta y mantiene es igualmente fragmentada. La tendencia es a considerar un solo aspecto o sector, sin ver el sistema en su conjunto, las interrelaciones existentes entre los ecosistemas y los servicios que estos suministran.

En las zonas de captación, se encuentran ecosistemas de Alta Montaña en donde elementos como la vegetación y el suelo, han desarrollado un gran potencial para interceptar y almacenar agua (lluvia y nieve) que es liberada en otras épocas de año; esta característica determina su valor estratégico. Su importancia radica fundamentalmente en su capacidad para almacenar agua y regular los flujos hídricos superficiales y subterráneos, y filtrar el agua, protegiendo su calidad. En regiones de abundante precipitación, las montañas abastecen entre el 30 y el 60% del líquido. Muchas de las plantas hidroeléctricas del mundo se alimentan de las aguas provenientes de las cumbres. En este sentido, los glaciares cumplen un rol fundamental como reservorios de agua para la región, pero están altamente amenazados por el cambio climático. Para el 2005, las cuencas altas de las montañas deberán satisfacer las mayores demandas de recurso hídrico, sin embargo, las tendencias de degradación de estos ecosistemas es notoria por el desarrollo de usos de la tierra que amenazan su integridad ecológica y por fenómenos como la contaminación y el calentamiento global.⁸

En un análisis efectuado por Revenga, et al⁹, se estableció que cerca del 30% de las principales cuencas del mundo han

⁸ WRI, 2002. op. cit.

⁹ REVENGA, Carmen., MURRAY, Siobhan, ABRAMOVITZ, J.- and AL. HAMMOND. 1998. Watersheds of the World. Ecological value and Vulnerability. WRI, Washington.D.C. USA. Revenga, et al. op.cit.

perdido más de tres cuartas partes de la cobertura boscosa original, mientras que el 10% ha perdido más del 95%.¹⁰ La evaluación de 145 cuencas, entre las cuales se incluyó la cuenca del Amazonas (comprende las subcuencas de Ica-Putumayo, Caquetá-Japurá, Jurá, Madeira, Río Negro, Purus, Marañón, Tapajos, Ucayalli y Xingú), Chubut, Parnaíba, Orinoco, Magdalena y del Paraná, se basó en 15 indicadores que caracterizan las cuencas en términos de valor, condición actual y vulnerabilidad a la degradación potencial. Este estudio concluye que: Las cuencas que presentan los valores biológicos más altos, son las más degradadas, específicamente para el caso de poblaciones de especies y aves. Están altamente amenazadas de pérdida de biodiversidad, valor biológico y habilidad para suministrar servicios ambientales. Tienen alta densidad de población, una amplia extensión de tierras irrigadas y altas tasas de deforestación. Adicionalmente se caracterizan por una escasa presencia de áreas protegidas.

B. Los humedales

Los ecosistemas acuáticos continentales o de aguas interiores, figuran entre los más productivos del planeta, son fuente de diversidad biológica y aportan el agua y la productividad primaria para el desarrollo de actividades económicas, sociales y culturales y a un gran número de especies que de ellos dependen para su supervivencia. Entre ellos se encuentran los de aguas lénticas o estancadas (lagos, lagunas, ciénagas, pantanos y embalses), como los de aguas lóaticas o corrientes cuyas aguas fluyen en forma permanente (ríos, corrientes, arroyos, acuíferos); todos ellos se denominan genéricamente como humedales. De acuerdo con la Convención Ramsar *«los humedales son extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, saladas o salobres, incluyendo las extensiones de agua*

¹⁰ Revenga et al, op.cit.

marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros»¹¹

Los humedales, constituyen un elemento vital dentro del amplio mosaico de ecosistemas con que cuenta la región y determinan en gran parte la base de su desarrollo económico. Los humedales desempeñan un rol crítico en el ciclo hidrológico, especialmente en el mantenimiento de la salud y regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, estuarios y las aguas costeras, desarrollando entre otras, funciones de mitigación de impactos por inundaciones, absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga y descarga de acuíferos y proveyendo hábitat para animales y plantas, incluyendo un número importante de especies amenazadas y en riesgo de extinción.

Los ecosistemas de agua dulce han sido modificados desde épocas bastante remotas. El hombre a través de la historia ha transformado de manera permanente el curso de los ríos, ha desecado humedales, ha construido canales de riego y represas de agua. Hoy en día, debido a los cambios tecnológicos, los efectos de estos cambios son cada vez mayores y las alteraciones tienen impactos ecológicos de altas dimensiones, debido a la escala misma de los proyectos¹².

A continuación se presentan una relación entre los principales servicios ambientales que suministran los ecosistemas acuáticos, sus principales características y amenazas y el estado de información con la cual se cuenta.

Ver tabla siguiente página

2. Situación en América Latina y el Caribe

Las tendencias recientes en América Latina y el Caribe apuntan a altas tasas de crecimiento, nuevas oportunidades para la

¹¹ RAMSAR, 1971.op.cit

¹² WRI, 2002. op. cit.

SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS ECOSISTEMAS ACUATICOS.	CARACTERÍSTICAS Y AMENAZAS	CALIDAD DE LA INFORMACION
PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS	Pérdida de hábitat y degradación del medio terrestre y acuático para la pesca. Introducción de especies invasoras, que pueden ser depredadoras o competidoras, o traer enfermedades que afectan la fauna nativa.	Los datos de pesca de captura continental son bastante escasos. Muchas capturas no son notificadas, ni por especie ni por cantidad de pescado consumido. Solamente hay tendencias históricas sobre pesquerías, que demuestran que la capacidad de los ecosistemas de agua dulce para sostener las poblaciones en estado libre de peces, ha disminuido por sobrepesca y degradación de hábitat.
BIODIVERSIDAD	Cerca del 20% de los peces de agua dulce identificados han quedado extintos, amenazados o en peligro. Todo esto es causado por la alteración física, la pérdida y degradación del hábitat, las extracciones de agua, la sobreexplotación, la contaminación y la introducción de especies no nativas.	Hay pocas mediciones directas sobre la condición de la biodiversidad en los sistemas de agua dulce. Se carece de información básica sobre especies de agua dulce y sus amenazas a nivel mundial. En USA la mayoría de las especies que están amenazadas son de aguas acuáticas continentales. Hay poca información sobre especies invasoras.
CANTIDAD DE AGUA	El agua para consumo doméstico, actividades agropecuaria e industriales, es el bien más importante de los ecosistemas de agua dulce, y su suministro el mayor reto del siglo XXI. La distribución de agua en el mundo es desigual. El 40% de la población mundial vive en cuencas con limitaciones de suministro de agua.	La información existente es limitada y de calidad deficiente. Los datos no son comparables. No hay datos sobre el régimen mínimo necesario (caudal ecológico) para el mantenimiento de las funciones hidrológicas en los humedales.
CALIDAD DE AGUA	Crecientes niveles de contaminación, por intensificación de la agricultura, expansión urbana e industrial, especialmente nitratos, fósforo y plaguicidas. Proliferación de algas y eutroficación. Contaminación orgánica. La capacidad de filtración de los humedales es limitada por el exceso de desperdicios, escorrentía y contaminación industrial. La pérdida masiva de humedales ha disminuido ostensiblemente la capacidad de filtración de los sistemas.	Los datos son escasos y hay pocos programas de vigilancia. La poca información que hay es sobre contaminación química y no biológica. Cuando hay información, los datos no son comparables. Se carece de estándares universales para su medición. No se sabe hasta que punto la contaminación química ha afectado las funciones biológicas.

Fuente: modificado de WRI, 2002. op. cit

participación pública y una mejora en ciertos aspectos de la calidad de vida. Sin embargo, la problemática ambiental persiste y se refleja de forma general en los siguientes aspectos¹³:

- Acelerada sobreexplotación de la tierra y los recursos naturales.
- Agotamiento de nutrientes y la erosión del suelo.
- Sobrepastoreo y desertificación progresiva.
- Persistente deforestación.
- Pérdida de biodiversidad y degradación de su hábitat.
- Contaminación y agotamiento de acuíferos.
- Conflictos por acceso y utilización del agua
- Contaminación por metales pesados y sustancias químicas.
- Ausencia de tratamiento y disposición final adecuados de residuos líquidos y sólidos.

La atención de esta problemática ambiental requiere centrar la gestión sobre dos ejes temáticos principales. El primero, relacionado con los grandes centros urbanos de la región en donde se originan la mayoría de los impactos ambientales, como por ejemplo los derivados del agua. En segunda instancia se debe atender con carácter prioritario la conservación del patrimonio natural desarrollando estrategias integrales que permitan sostener los ecosistemas de valor estratégico y de esta forma las actividades y prácticas tradicionales de las comunidades locales y las inherentes al desarrollo económico y social.

A. Problemática de las cuencas en América Latina y el Caribe

La región latinoamericana y del caribe es extremadamente rica en recursos hídricos. Los ríos Amazonas, Orinoco, San Francisco, Paraná, Paraguay y Magdalena transportan más del 30% del agua superficial continental del mundo. Con el 12% del área terrestre total y el 6% de la población, la región recibe alrededor del 27% de la escorrentía total. La mayor parte

¹³ UNEP, 1999. op. cit.

concentrada en la cuenca del Amazonas.¹⁴ Sin embargo, la oferta hídrica regional presenta una importante variabilidad entre subregiones y localidades, así como en términos estacionales.

La demanda de agua crece de forma significativa en la región, debido al crecimiento de la población, la expansión de la actividad industrial y la alta demanda de agua para riego. A este factor hay que agregar el hecho que muchos asentamientos urbanos crecen de forma desordenada y tienden a concentrar aún más la demanda por el recurso hídrico, condicionando la sostenibilidad de otros usos de la tierra.

El acceso al agua potable sigue siendo un gran limitante en la región, así como la adecuación de los sistemas de alcantarillado. Estos factores pueden incidir en las condiciones de salud y riesgos ambientales de la región.

En la región, el agua muchas veces es compartida por diferentes naciones, estados, grupos étnicos y comunidades en general. De los 261 grandes ríos existentes, el 45% es compartido por dos países o más, lo cual hace que su manejo sea uno de los temas de mayor relevancia para la región.¹⁵ Entre ellos cabe mencionar la situación del Río Amazonas y del Río de la Plata.

El río Amazonas es el mayor del mundo y se extiende por nueve países sobre una superficie de siete millones de Km². Con tan extensa cobertura y abundancia de agua, no es llamativo que la selva amazónica posea importantes y muy extensos humedales. Entre un 5% y un 10% de su área total, principalmente a lo largo de los ríos, está sujeta a inundaciones diarias o estacionales. En Brasil a estas selvas inundables se las diferencia en igapós y varzeas.

¹⁴ UNEP, 1999. op. cit.

¹⁵ UNEP, 2002. op. cit.

Como actividades tradicionales se realizan la agricultura de tala y quema, además se explota la madera y se extraen productos vegetales silvestres y se practican la caza y pesca. La presión de pesca también ha sido intensa, en particular sobre algunas especies cuyas poblaciones han disminuido sensiblemente. Las rutas Transamazónica y Belém - Brasilia han cambiado el patrón de colonización al permitir el acceso a zonas antes casi inaccesibles. La actividad minera también afecta a la cuenca Amazónica y en particular la extracción de oro, en la que se usa mercurio. Otros factores responsables de grandes modificaciones en el ambiente amazónico es la deforestación, que ha provocado erosión seria en los suelos de la región, y las grandes represas.¹⁶

La cuenca del Plata es la segunda en tamaño del continente y se desarrolla en una región predominantemente llana, de clima benigno y suelos fértiles, en la que se encuentra la mayor concentración humana e industrial del continente, incluyendo las ciudades de Sao Paulo y Buenos Aires, las mayores de Brasil y Argentina respectivamente. La casi totalidad de los ecosistemas acuáticos de esta región están relacionados al Río Paraná y en menor medida al Río Uruguay.

El Río Paraná es el segundo en tamaño de América del Sur, con 4.000 Km. de longitud y una cuenca de 2,8 millones de km². Durante los períodos de inundaciones se forman dos grandes y dinámicas llanuras de inundación de la cuenca, la del Pantanal y la del Paraná Medio. En ésta última al bajar las aguas se conservan lagunas aisladas donde se desarrolla la vegetación y la fauna. Los principales humedales identificados para esta región son la Cuenca del Río Riachuelo, el Sistema del Iberá, el Río Uruguay, el Río Paraná, el Río Iguazú y sus cataratas, el Delta Paranense y el Río de La Plata.

¹⁶ UNEP, 2002. op. cit.

Entre los impactos y amenazas a la integridad de la cuenca es necesario mencionar que en el tramo superior del Río Paraná se han desarrollado numerosas represas, la mayor de ellas la de Itaipú con 14.600 km², un proyecto conjunto de Brasil y Paraguay. La inundación de extensas áreas naturales, reubicación de poblaciones humanas, mezclas de especies e interrupción de las migraciones de algunas especies de peces. La deforestación, principalmente en la cuenca alta del río, también ha producido serios problemas como el incremento de la erosión de los suelos y la ampliación de los efectos negativos de las inundaciones y sequías. Un ejemplo son las grandes inundaciones en la zona del Paraná Medio e Inferior que inundaron unas 10 millones de hectáreas en el año 1983 y que produjeron pérdidas por varios millones de dólares. Los problemas de contaminación no son generalizados gracias a la enorme capacidad depuradora del río Paraná. Pero el río Tiete, en la zona industrial de Sao Paulo, está altamente contaminado y estos problemas de polución también pueden ser serios en la parte baja de la cuenca del río, como es el caso del área industrial al norte de la ciudad de Buenos Aires.¹⁷

B. Problemática de los humedales y ecosistemas de agua dulce

En Sudamérica, la región de los Andes del Norte, dada la amplitud del rango altitudinal que va desde los 2.000 a más de 4.000 msnm, se caracteriza por una gran diversidad de humedales, si bien en su mayoría son de agua dulce, ribereños y lacustres, también se encuentra en esta región un notable número de humedales palustres, entre los cuales sobresalen las turberas de la zona de páramo de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Se identifican unos 40 humedales principales para esta región y las principales amenazas que enfrentan se derivan directa o indirectamente de la elevada concentración de la

¹⁷ UNEP, 2002. op. cit.

población en las cadenas montañosas, especialmente en Colombia y Ecuador.

La región de los Andes del Sur, ubicada entre los 3.200 y 4.500 msnm, se caracteriza por su clima árido, lluvias de verano y una notable diversidad de humedales, incluyendo lagos con icebergs fósiles, cuencas endorreicas con salares y lagos salobres, turbales (llamados bofedales en la región), lagos y lagunas temporarias y aguas termales. Entre los más importantes se destaca el Lago Titicaca, ubicado a 3.810 msnm y con una superficie de 8.372 km², siendo el lago navegable más alto del mundo. Los incas y otras antiguas culturas se desarrollaron a orillas de este lago, hoy compartido por Bolivia y Perú. Una importante población indígena sigue habitando sus orillas hoy en día y subsiste basándose en la pesca, la agricultura y la ganadería.

El interior del continente sudamericano alberga al humedal más extenso del mundo, el Pantanal de Brasil, Bolivia y Paraguay; que se extiende en una superficie de entre 140.000 km² y 200.000 km²¹⁸, forma parte de la Cuenca del Plata y funciona como un sistema de pulso, con sequías e inundaciones anuales que modelan el paisaje, su fauna y su flora. Sin embargo, la región no está libre de problemas ambientales derivados de la ganadería, la caza ilegal, la agricultura y la explotación del oro. Pero quizás el problema más serio que amenaza al Pantanal es la denominada Hidrovía Paraguay - Paraná, un macroproyecto que planea hacer navegables para los trenes de barcazas unos 3.400 km. de estos ríos. El proyecto cuenta con el apoyo de algunas autoridades de los cinco países de la región, pero con una creciente oposición de las comunidades que habitan a lo largo de los ríos.

Entre los humedales de la Patagonia se destacan los enormes lagos oligotróficos de origen glaciar, los ríos y arroyos

¹⁸ BUCHER Enrique, CASTRO Gonzalo y FLORIS Vinio. 1997. Conservación de ecosistemas de agua dulce: Hacia una estrategia de manejo integrado de recursos hídricos. Washington. D.C.

de deshielo y las lagunas de estepa. Los más importantes son: Musters, Colhue Huapi, Vintter; lagos y lagunas de los Parques Nacionales los Alerces y Lago Puelo; Nahuel Huapi, Arrayanes y Lanín.

La particular belleza de los lagos andino patagónicos ha dado lugar a la creación de varias áreas protegidas y al desarrollo de una floreciente industria turística. Quizás el más conocido es el Lago Nahuel Huapi, de 646 km² y gran profundidad, en cuyas orillas se localiza la ciudad de Bariloche, pero los hay de mayor tamaño, como por ejemplo los lagos Buenos Aires, Argentino o Viedma.

Estos lagos pobres en nutrientes sufren problemas de eutroficación por el vertido de aguas servidas de ciudades localizadas en sus orillas, tal es el caso del lago Nahuel Huapi y la ciudad de Bariloche o el lago Lacar y la ciudad de San Martín de los Andes.

Otro problema importante es la introducción de peces exóticos (truchas y salmones del Hemisferio Norte) para el fomento de la pesca deportiva y la piscicultura, lo que ha tenido un impacto en la ecología acuática local, con modificaciones en la fauna de peces y una drástica disminución de especies.

Asociados íntimamente a las cuencas hidrográficas, en la zona de transición entre los ambientes terrestres y marinos se encuentran los ecosistemas costeros y marinos. La región de LAC, a lo largo de sus litorales, en los dos océanos y en sus sistemas insulares, presenta todos los tipos de ecosistemas marino - costeros. Ellos están dotados de una gran capacidad para proveer bienes y servicios que sostienen las crecientes actividades económicas, así como los diversos usos tradicionales de las comunidades locales.

Sin embargo, el ambiente costero marino, se ha visto claramente afectado por la transformación y destrucción de

hábitat, la sobreexplotación y la contaminación. Muchos de estos impactos se originan en actividades terrestres humanas, situadas a grandes distancias del mar. Más de un tercio de la población mundial vive a menos de 100 kilómetros de la costa.¹⁹ En América Latina y el Caribe, donde 60 de las 77 mayores ciudades son costeras, la cifra se eleva al 60%.

En la costa Pacífica de Colombia, Ecuador y norte del Perú y en la costa Atlántica de Venezuela y Brasil, se encuentran diversos tipos de ecosistemas entre los que se destacan los manglares. La costa Pacífica de Colombia es una zona poco modificada, de difícil acceso y con una baja población humana. El 70% de los manglares colombianos, aproximadamente unas 295.000 ha. se encuentran en dicho sector costero y los más extensos comienzan en el cabo Corrientes.²⁰ Hacia el sur hay manglares en bahías tranquilas y fangosas, en tanto hacia el norte hay formaciones coralinas.

Una gran extensión de manglares del norte de Perú y Ecuador han sido talados para el desarrollo de piletas para la cría de camarones. Esta industria, que representaba importantes ingresos para las economías locales, ha entrado en colapso y paradójicamente necesita de manglares saludables para el desarrollo de las larvas de camarones. Los manglares dan otros servicios a la población local, que obtiene de ellos madera, carbón y taninos y además sirven para la captura artesanal de peces y mariscos.

En términos generales, dentro de los desarrollos que han producido impactos de mayor o menor grado, según los diferentes casos y han causado detrimento, deterioro y pérdida de los manglares, se hallan los siguientes: (1) Construcción de obras civiles: carreteras, canales, vías férreas, muelles y

¹⁹ UNEP, 1999. op.cit

²⁰ Granizo, 1996.

embarcaderos; (2) Desarrollos urbano - industriales, ampliación de centros poblacionales, infraestructura hotelera y centros turísticos; (3) Desarrollos de la camaronicultura, la piscicultura y la ostricultura; (4) Aprovechamiento inadecuado de bosques (madera, corteza, raíces, carbón y leña); (5) Sobreexplotación de recursos hidrobiológicos (moluscos, crustáceos, peces) y (6) Ampliación de la frontera agrícola y ganadera.

Otros ecosistemas en peligro son los arrecifes coralinos, buen indicador del severo daño que se ha causado al ambiente. Los arrecifes del Caribe y aguas adyacentes constituyen alrededor de un 12% del total mundial; hoy un 29% de las áreas de arrecifes en la subregión se considera como sometido a alto riesgo debido al aumento en la escorrentía y la sedimentación provocada por la deforestación, la contribución de nutrientes provenientes de las aguas servidas de hoteles y embarcaciones, las construcciones costeras y la minería.²¹

Finalmente, otro tema poco tratado es el efecto que causan las actividades realizadas en tierra sobre la contaminación de las franjas costeras y los océanos. La relación entre la contaminación de los ríos, los canales de drenaje y los desagües que vierten al mar, requiere aún mayores investigaciones. En general, este tipo de efectos sobre «bordes» no son asumidos por las autoridades de aguas, ni por las entidades de cuencas, ni por los organismos responsables de asuntos del mar. Es otra «zona gris» de la institucionalidad del sector hídrico.²²

²¹ UNEP, 1999. op.cit.

²² ESCOBAR, Jairo. 2002. La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. LC/L. 1799-P. Nov. 2002. Serie Recursos Naturales e Infraestructura, No. 50. Santiago de Chile.





V. ELEMENTOS PARA UNA PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA

Los principios para la gestión ecosistémica, conjuntamente con las guías operativas, constituyen la base conceptual para el desarrollo de acciones orientadas a la gestión sostenible e integral del recurso hídrico, así como la formulación de planes y proyectos relacionados. Aún se requiere profundizar mucho más en el desarrollo de metodologías e instrumentos apropiados aplicados a casos específicos. A continuación se hará énfasis en algunos aspectos complementarios que contribuyen en la práctica a implementar de forma adecuada este enfoque.

1. Formulación de políticas

Como se ha mencionado anteriormente, el diseño de políticas orientado a la gestión integral de los recursos hídricos debe contar con una base geográfica adecuada, que permita la identificación de cuencas hidrográficas, humedales y otros ecosistemas relacionados, considerando de manera integral los recursos hidrológicos.

Desde el punto de vista territorial y geográfico, se hace necesario establecer prioridades de inversión en ecosistemas que por sus características biofísicas, sociales, económicas y culturales, así como de los servicios ambientales que generan a la población, requieren especial atención. La utilización del concepto de ecoregiones estratégicas puede ser un concepto útil para determinar áreas prioritarias de gestión.



Las ecoregiones estratégicas se definen como los territorios o conjunto de ecosistemas que garantizan el suministro de servicios ambientales básicos y el mantenimiento de procesos ecológicos esenciales para el desempeño de las actividades de la población urbana y rural, que por sus particularidades son altamente vulnerables. Las Ecoregiones definidas generalmente según la prioridad que la sociedad le puede otorgar a ciertas áreas para garantizar las condiciones de vida de un conjunto importante de sus miembros. Teniendo en cuenta que el agua se constituye en uno de los servicios ambientales fundamentales que proveen estas ecoregiones, su adopción es muy útil para la gestión integral del recurso hídrico.

Los criterios para su priorización son biofísicos, sociales, económicos y culturales.

AMBITOS TERRITORIALES PARA LA DETERMINACION DE ECOREGIONES ESTRATEGICAS

GLOBAL: Áreas que cumplen un papel fundamental en el mantenimiento de procesos de carácter global y trascienden las fronteras nacionales.

NACIONAL: Áreas que mantienen procesos ecológicos básicos en el contexto nacional: ciudades, obras de infraestructura, áreas de conservación.

SUBREGIONAL: Áreas de interés regional. Cuencas hidrográficas, proyectos de infraestructura.

LOCAL: Áreas específicas para el suministro de servicios básicos y de interés comunitario.

SECTORIALES: Áreas de interés especial para el desempeño de actividades específicas de algún sector económico.

Este concepto puede ser de gran utilidad cuando se requiere priorizar áreas o regiones en un territorio, las cuales en la mayoría de los casos tienen una estrecha relación con el manejo sostenible del agua y el desarrollo. Las ecoregiones en este sentido pueden establecer áreas que requieran la

formulación de planes de manejo y medidas que garanticen el suministro de agua a los principales centros rurales y urbanos, los cuales dependen de ellas en gran parte para su funcionamiento.

Para el caso de Colombia, el «Proyecto Colectivo Ambiental 1988-2002» define al agua «como el eje articulador de la política ambiental».

Para su adecuada gestión, define ecoregiones estratégicas de carácter nacional y regional, partiendo de una visión global del territorio continental y marino, con base en los siguientes criterios:²³

- Áreas de importancia nacional o regional para la captación de agua potable, usos hidro-energéticos y regulación hídrica.
- Presencia de ecosistemas únicos para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.
- Alto riesgo de ocurrencia de desastres naturales.
- Problemas severos de degradación del paisaje, debido a la implementación de usos de la tierra inadecuados.
- Posibilidad de articular recursos económicos y grupos sociales sobre un mismo territorio.
- Articulación territorial de varias áreas temáticas del proyecto colectivo ambiental.
- Trabajo integral de las entidades que conforman el Sistema Nacional Ambiental.

La interacción de los factores anteriores permitió determinar territorios al interior del país en los cuales se desarrollaron planes de ordenación y manejo, con especial énfasis en la gestión del recurso hídrico y la restauración de ecosistemas degradados.

²³ Ministerio del Medio Ambiente, 1988. Proyecto Colectivo Ambiental. Imprenta Nacional. Bogotá, Colombia.

Los resultados de esta experiencia muestran que es posible generar una nueva visión de la gestión ambiental, en la cual los retos del desarrollo sostenible trascienden el marco institucional y sean asumidos de manera colectiva por todos los ciudadanos. Se trata de un proceso en permanente construcción en el cual todos los actores sociales e institucionales de las distintas regiones participan en la identificación de prioridades ambientales regionales y plantean alternativas de solución que posteriormente se concretan en procesos de gestión articulada y colectiva en ecoregiones estratégicas. Estas ecoregiones fueron concebidas como espacios fundamentales para impulsar procesos de gestión ambiental, coordinando entidades territoriales, autoridades ambientales y grupos organizados de la sociedad, para prevenir el «deterioro» de los ecosistemas prioritarios y garantizar «la conservación, la restauración y la generación de opciones de desarrollo y paz».²⁴

Otro factor a considerar en la implementación de este enfoque en la planificación es la relación entre una determinada eco región y los límites político-administrativos, los cuales usualmente no coinciden. Esto implica desarrollar una adecuada estrategia de coordinación institucional que permita articular las herramientas e instrumentos de planificación de cada uno de los actores regionales.

2. Planificación basada en un manejo ecosistémico

El manejo integrado de los recursos hídricos se basa en el concepto que el agua forma parte integrante de un ecosistema y constituye un recurso natural y un bien social y económico cuya calidad y cantidad determinan la naturaleza de su utilización (Programa 21, Naciones Unidas, 1992). El contar con fuentes de agua permanentes, tanto por su cantidad como por su calidad, son un requisito imprescindible para la supervivencia

²⁴ Ibid.

de la civilización humana y el desarrollo socioeconómico. La escasez de agua, su deterioro progresivo, su contaminación creciente y las infraestructuras creadas para su aprovechamiento han provocado cada vez más conflictos en torno a los distintos usos de este recurso. El enfoque de gestión al nivel de la cuenca hidrográfica es un ejemplo de mecanismo participativo basado en incentivos para resolver conflictos y distribuir el agua entre los usuarios que se la disputan entre sí, *incluidos los ecosistemas naturales*.

Uno de los requisitos clave para el manejo de las cuencas hidrográficas de forma integrada es su articulación con los procesos de planificación y ordenamiento territorial. También es necesario tomar en consideración las necesidades ecológicas de los sistemas marinos y costeros influenciados por las descargas de las cuencas.

Uno de los problemas clave que se han advertido es la división de las responsabilidades de manejo entre distintas autoridades administrativas, lo que se traduce en enfoques fragmentados de la planificación y el manejo de los recursos hídricos. Es importante entender que la planificación y manejo de tales recursos es un proceso interdisciplinario y que debe promoverse como marco de colaboración entre todos los organismos competentes que actúan en el ámbito nacional y los que intervienen en la cuenca propiamente dicha, así como las comunidades locales.

Teniendo en cuenta que las demandas sobre el agua se incrementan tanto en cantidad como en calidad, la planificación para su manejo integral busca un uso eficiente y equitativo, un reconocimiento de sus valores y funciones (sociales, culturales, económicos y ambientales) y el garantizar en el largo plazo su sostenibilidad y la de los ecosistemas que dependen del mismo.

El propósito de esta estrategia de planificación debe al menos garantizar el logro de los siguientes objetivos:

- Promover en las cuencas hidrográficas la integración de todos los planes de manejo relacionados con el recurso hídrico, aquellos con objetivos e intereses diferentes relacionados con otros recursos naturales - pesquerías, minería, forestería, energía y agricultura - a fin de reflejar la unidad de los procesos naturales y la interdependencia existente entre los usos y usuarios de la cuenca.
- Establecer y aplicar criterios para la evaluación de todos los proyectos relacionados con los recursos hídricos, tanto a escala nacional como regional y local, con el fin de asegurar su compatibilidad en relación con los objetivos del manejo integral del agua, tomando en consideración los valores y funciones del recurso y sus ecosistemas asociados.
- Asegurar que todos los proyectos de desarrollo relacionados con el agua, tanto del orden nacional como internacional, que sean presentados por cualquier entidad del Estado o que en su defecto requieran del aval de las mismas, sean sometidos al respectivo proceso de evaluación ambiental con el fin de identificar y en la medida de lo posible mitigar, los potenciales efectos ambientales y socioeconómicos adversos.
- Asegurar la participación y cooperación de todas las entidades con funciones y competencias relacionadas con la coordinación y regulación del recurso hídrico.
- Promover la realización de los procesos de consulta y participación de todos los grupos de interés dentro del proceso de planificación integrada.

Los principios y guías para el manejo ecosistémico son aplicables a proyectos de gran escala de desarrollo de infraestructura, proyectos de conservación, o planes de manejo de una cuenca hidrográfica, un humedal, etc.

Existen diferentes aproximaciones para la realización de un plan de manejo; algunas de ellas se basan en los principios convencionales del manejo de cuencas hidrográficas, del manejo basado en ecosistemas o de la misma planificación

ecológica del paisaje. El punto más relevante, más que las etapas en sí, es el énfasis en el estudio y análisis de las interacciones entre los procesos abióticos, bióticos y socio-culturales. Es difícil establecer métodos definitivos en la aplicación de los principios, ya que existen diferentes aproximaciones y énfasis, sin embargo, lo más importante es tener en cuenta que el manejo debe ser flexible, con el fin de lograr una mejor adaptabilidad a situaciones cambiantes y debe contar con una amplia participación y comunicación pública, en todas las etapas de cualquier proyecto o plan.

El manejo ecosistémico promueve el uso de los ecosistemas, sin contribuir a su degradación, pretende lograr un balance entre los recursos naturales disponibles y la demanda de la población mientras se mantiene la habilidad de los ecosistemas para su suministro de manera sostenible. Los aspectos más relevantes del manejo ecosistémico en general, han sido sintetizados por Pirot, et al²⁵, los cuales constituyen una base adecuada para la implementación de los principios y las guías operativas del enfoque ecosistémico. Estas fases son:

- Definición de objetivos.
- Establecimiento del área de intervención.
- Establecimiento de la línea base.
- Formulación de las formas de intervención.
- Monitoreo del plan.
- Establecimiento de arreglos institucionales y financieros

Temas que se deben abordar:

I. Descripción de los componentes del ecosistema: aspectos biofísicos, socio-económicos y culturales. Se recomienda seguir la aproximación de la Ecología del Paisaje, dándole el debido énfasis a los ecosistemas acuáticos y su dinámica.

²⁵ PIROT, J. MEYNELL, P. J. and ELDER, D. 2000. Ecosystem management: Lessons from around the world. A guide for development and conservation practitioners. IUCN. Gland. Switzerland and Cambridge.

- II. Análisis de las funciones del ecosistema: relaciones y límites de funcionamiento.
- III. Análisis de oportunidades y amenazas: causas y efectos.
- IV. Definición de objetivos específicos de manejo: recuperación del suelo, restauración ecológicas, etc.
- V. Descripción de medidas de manejo que deben tomarse para abordar las oportunidades y amenazas:
 - Medidas físicas: control de contaminación, manejo hidrológico, restauración ecológica.
 - Medidas biológicas: reintroducción de especies, control de plagas.
 - Medidas sociales: zonificación, control social, normas y acuerdos.
 - Investigación: obtención de información faltante, estudio piloto.
 - Análisis de vacíos y traslapes legales o jurídicos.
 - Medidas económicas- incentivos, alternativas de generación de, mercadeo y ecoturismo.
- VI. Productos esperados y actividades clave de manejo.
- VII. Descripción de medidas de monitoreo, incluyendo indicadores, métodos de análisis y medición.
- VIII. Requisitos para el manejo adaptativo.
- IX. Arreglos institucionales.
- X. Integración de los sectores involucrados, toma de decisiones, implementación y mecanismos de cumplimiento.
- XI. Elaboración y difusión de informes.
- XII. Presupuesto y financiación.





VI. MARCO CONCEPTUAL

El objeto fundamental de la aproximación ecosistémica es el manejo de los recursos biofísicos por parte de las sociedades humanas dentro de su contexto ecológico. Comprende un conjunto de métodos que examinan la estructura y la función de los ecosistemas y la forma cómo estos responden a la acción del hombre.²⁶ El concepto de ecosistema, se convierte así en la base para el entendimiento y el análisis del paisaje, sea terrestre o acuático. El ecosistema es visto como la articulación del sistema natural y el sistema humano, en el cual cada uno de sus componentes están relacionados e interactúan.

Teóricamente es importante resaltar que el concepto de *Enfoque Ecosistémico* y el manejo ecosistémico, surgen a partir de la confluencia de conceptos derivados de varias disciplinas: ciencias ecosistémicas, específicamente ecología de ecosistemas, con énfasis en la estructura y función; teoría de sistemas, en lo relacionado con las relaciones de causa efecto, y los conceptos de cibernética y holismo; economía, con el énfasis en las externalidades ambientales y la ubicación de los recursos y la aptitud del paisaje, particularmente con métodos y técnicas que permiten a los procesos ecológicos ligarse al paisaje en el cual se desarrollan.²⁷ Esta confluencia ha sido en gran parte posible debido a la predominancia del pensamiento sistémico a finales de la década del 60 y a la difusión del concepto ecosistémico como elemento organizador para

²⁶ Ndubisi, Forster. 2002. Ecological planning: A historical and comparative synthesis. The John Hopkins University Press. USA.

²⁷ Ndubisi, Forster. op. cit



entender el desarrollo de las actividades del hombre sobre el paisaje y sus respuestas al cambio.

Actualmente, este concepto es utilizado por diferentes disciplinas, profesionales y planificadores, dedicados al manejo sostenible de los recursos naturales.

El manejo ecosistémico es una actividad orientada a la solución de problemas y se sustenta en los conceptos básicos de las ciencias ecosistémicas y disciplinas afines, con el fin de resolver los problemas relacionados con la adaptación del hombre al paisaje.

1. Enfoque ecosistémico para el manejo integral del ciclo del agua

Desde hace algunos años la gestión ambiental ha evolucionado desde el clásico enfoque de diagnóstico y gestión aislada de los recursos (agua, aire, suelos, biodiversidad, etc) hasta los más modernos basados en la teoría de sistemas, que por ser integrales y holísticos, reconocen las interacciones y procesos que se generan entre los elementos del ecosistema (medio físico, biótico, social, económico y cultural) y permiten establecer relaciones de causalidad más apropiadas entre la problemática ambiental sus causas y la interdependencia de los elementos que lo constituyen. Reconociendo esta evolución y nuevas tendencias en la gestión ambiental, se propone adoptar como marco conceptual de soporte para la formulación de las políticas para el desarrollo sostenible, el enfoque ecosistémico.

2. Conceptos básicos

a. Enfoque ecosistémico

El Enfoque Ecosistémico es una estrategia para la gestión integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos y para

mantener o restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores de tal manera que se promueva la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas de una forma justa y equitativa, participativa y descentralizada, a través de la integración de los factores ecológicos, económicos, culturales y sociales dentro de un marco geográfico definido principalmente por límites ecológicos.²⁸

El enfoque ecosistémico reconoce que los ecosistemas naturales y transformados son sistemas complejos, cuyo funcionamiento y capacidad de respuesta ante perturbaciones dependen de las relaciones dinámicas entre especies y entre estas y el medio ambiente, la sociedad y su cultura. Integra las diferentes ciencias del medio biofísico y socioeconómico y el conocimiento tradicional con sus respectivas disciplinas, prácticas, metodologías y sistemas de innovación. Igualmente se parte del reconocimiento que el ser humano y su cultura son parte integral de los ecosistemas y, por tanto, los objetivos de la gestión ambiental son de naturaleza eminentemente social.

Se busca el uso sostenible, manejo integral y conservación de los sistemas naturales a largo plazo, basados en las necesidades de la sociedad en su conjunto y considerando que la sostenibilidad en la generación de los bienes y prestación de servicios ambientales depende de las condiciones biológicas, físicas y antrópicas que limitan su funcionamiento y productividad.

b. Ecosistema

La primera definición de ecosistema fue de Tansley en 1935, quién lo define como «*La Unidad de vegetación que incluye no solo las plantas de las que se compone, sino los animales asociados, y los componentes físicos y químicos del ambiente*

²⁸ UNEP,CBD.2000. op.cit.

o hábitat, los cuales en su conjunto forman una entidad reconocible en si misma». Posteriormente, el mismo complementó la definición con: «todas las partes de un ecosistema deben considerarse como interactuantes».²⁹

El Ecosistema está constituido por factores físicos, químicos, bióticos y antrópicos que interactúan mediante el flujo de materia y energía. El equilibrio es la fuerza fundamental que dirige la organización y el estado de un ecosistema. Son sistemas abiertos, en los cuales la materia y la energía están en permanente interacción. Incluye ecosistemas terrestres y acuáticos (aguas continentales y marinas), los cuales interactúan permanentemente.

Los ecosistemas acuáticos presentan diversos diseños y formas. A escalas mayores, pueden comprender una cuenca hidrográfica, desde la parte más alta de las montañas hasta el mar, unidos con otras cuencas a través de corredores terrestres o subterráneos. Un ecosistema puede ser también un estuario, o un pozo que se alimenta de agua freática. Algunos ecosistemas acuáticos pueden ser un sistema cárstico o aquellos presentes en los acuíferos.

Los ecosistemas se caracterizan por los procesos que ocurren entre ellos mismos y con otros ecosistemas adyacentes. Todos los elementos de la cadena alimentaria deben estar presentes, incluyendo los productores primarios como el plankton, los herbívoros, predadores y organismos como las bacterias que procesan los productos de desecho de la cadena alimentaria en materia que puede ser consumido por los productores primarios. Debe existir un hábitat apto y disponible para que cada miembro de la cadena trófica pueda encontrar su espacio de vida y pueda desempeñar sus funciones de vida diaria y las fluctuaciones estacionales³⁰.

²⁹ Tansley, 1935. The use and misuse of vegetation terms and concepts. Ecology, 16.

³⁰ MacKAY, Heather. 2002. The water page. www.thewaterpage.com

Los ecosistemas tienen dos características básicas: estructura y función:

Estructura: Se refiere a la manera como están agregados los elementos de un ecosistema en el paisaje. La configuración espacial depende de los factores y procesos naturales y en una segunda instancia de los procesos de origen cultural. La estructura incluye los componentes bióticos y abióticos del ecosistema, así como los factores antrópicos.

Función: Se refiere a las interacciones que existen entre los factores formadores y los elementos del paisaje, en cuanto a los tipos, intensidades, direcciones de flujo de materia, energía y especies. Los procesos pueden ser: geomorfológicos, climáticos, hidrológicos, pedológicos, bióticos, económicos y culturales.

Las principales funciones que cumplen los ecosistemas, respecto al manejo del recurso hídrico, son las de captación, principalmente en los ecosistemas de alta montaña y los nacimientos de agua; las funciones de conducción, en las cuencas hidrográficas y las aguas subterráneas; las funciones de regulación, en humedales continentales y costeros. Adicionalmente, los ecosistemas acuáticos cumplen funciones de hábitat y funciones de información.³¹

Otros conceptos fundamentales son los siguientes:

Perturbación: Se refiere a los ciclos de perturbaciones que han afectado y afectan la estructura y la función de un ecosistema. Identifica las «huellas» que la acción del hombre y los procesos biofísicos imponen en los ecosistemas y la forma como estos contribuyen a la estructura y la función del

³¹ UICN, 2000. Vision for water and nature. A world strategy for conservation and sustainable management of water resources in the 21st. century. www.iucn.org/webfiles/doc/wwrp/publications/vision/visionwaternature.pdf.

ecosistemas. Adicionalmente, involucra la caracterización de todos los estados múltiples en que el sistema puede fluctuar entre y como parte del sistema natural.

Resiliencia: La resiliencia es la habilidad que tiene un ecosistema de recuperar su estructura y función ante presiones externas o perturbaciones. Esta propiedad es especialmente importante en el caso de los ecosistemas acuáticos, ya que es la que permite que los recursos hídricos sean utilizados de forma continua. Si los recursos hídricos se sobre utilizan o se dejan degradar, sacando mucha agua o vertiendo muchos desechos, el ecosistema puede perder fácilmente su capacidad de resiliencia y comienza a perderse su integridad ecológica, lo cual hace a su vez difícil que se puedan suministrar los servicios ambientales que la población demanda.

Servicios Ecosistémicos: Se refieren a la forma como las funciones de los ecosistemas se relacionan directamente con una demanda específica de la sociedad. En este sentido, una de las funciones más relevantes es el suministro de agua, tanto en su cantidad como en su calidad. El agua es fuente de abastecimiento para el consumo doméstico, las actividades agropecuarias, industriales, etc. Los ecosistemas de agua dulce suministran otros servicios ambientales cruciales como: hábitat para la vida silvestre, control de inundaciones, dilución de material contaminante, esparcimiento, vías de transporte, suministro de energía hidroeléctrica, entre otros.

Diversidad Biológica: de acuerdo con la CBD, es *la «variabilidad de todos los seres vivos, incluyendo, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los cuales forman parte. Incluye la diversidad de especies, entre especies y ecosistemas»*. Según los niveles de agregación, se pueden diferenciar tres niveles jerárquicos de la biodiversidad:

- a. Diversidad de Ecosistemas: La variedad y frecuencia de ocurrencia de diferentes ecosistemas.
- b. Diversidad de especies: Frecuencia de ocurrencia de diferentes especies.
- c. Diversidad genética: Frecuencia de ocurrencia y diversidad de diferentes genes y genomas dentro de las especies.

Un factor adicional importante de tener en cuenta, es la transformación que han sufrido los ecosistemas en el tiempo como producto de la acción del hombre. Esto permite contar con ecosistemas que aún prevalecen casi de forma «natural», hasta ecosistemas con mayores niveles de transformación como son los agro ecosistemas o los ecosistemas urbanos. Los ecosistemas urbanos, altamente transformados, dependen para su funcionamiento del suministro de materia y energía proveniente de otros ecosistemas menos transformados. En este sentido, la viabilidad misma de los ecosistemas urbanos depende en gran medida del manejo que se da a los ecosistemas que proveen estos bienes y servicios básicos, como son las cuencas hidrográficas, los ecosistemas acuáticos y las fuentes que suministran agua para la población.

c. Ecología del paisaje

La dimensión geográfica al estudio y análisis de los ecosistemas fue desarrollada en gran parte por Alexander von Humboldt, al introducir el concepto de Paisaje, como una «porción integra de la superficie de la Tierra». El concepto de *Ecología del Paisaje* fue introducido por el geógrafo y ecólogo alemán, Carl Troll a finales de la década de los 30, quién combinó el concepto ecosistémico definido por Tansley y por la visión holística que le permitía el análisis geográfico del paisaje a través de las fotografías aéreas. Esta integración de la ecología con el estudio y análisis del paisaje ha dado origen a la Ecología del Paisaje (Landscape Ecology), como una ciencia de síntesis cuyo

principal interés es el estudio de las características estructurales y funcionales de los ecosistemas y contribuye a presentar la dinámica de los procesos ecológicos. Reconoce el conjunto de actividades desarrolladas por el hombre, como uno de los factores relevantes en la formación de los paisajes culturales. La síntesis material de los procesos y estructuras el nivel ecosistémico, la conforma el paisaje.³²

La unidad de paisaje se constituye como la unidad fundamental de análisis y se define como «*Un complejo de sistemas relacionados, que conjuntamente forman una porción reconocible de la superficie de la tierra y está formada y mantenida por la acción mutua de fuerzas bióticas y abióticas, así como por la acción del hombre.*»³³ El objeto central de análisis de la ecología del paisaje, es la estructura, función y cambio del paisaje, sea en ambientes terrestres o acuáticos. Ha sido la base conceptual de la planificación ecológica, debido a su estrecha relación entre el estudio de la ecología de los paisajes naturales y transformados, sus patrones y procesos, la definición de hipótesis y predicciones sobre el funcionamiento del paisaje y su respuesta a la influencia natural o inducida por el hombre.

El principal aporte de estos conceptos a la aplicación del enfoque ecosistémico, es el reconocimiento de una dimensión espacial en el análisis, la dimensión temporal, los límites de funcionamiento normal, etc. La incorporación del hombre y su cultura como un componente más de los ecosistemas, cuyas acciones interactúan con los demás procesos físicos y bióticos y todos en su conjunto determinan un patrón específico. La ecología del paisaje en este contexto, integra los paisajes terrestres y acuáticos.

³² Andrade, Angela. 1994. La zonificación ecológica como base para el estudio integral del paisaje y la planificación del uso de las Tierras. Rev. SIG-PAFC Año 1. No. 2 de 1994. IGAC, Bogotá. Colombia.

³³ Zonneveld, Isaac. 1995. Land ecology: an introduction to landscape ecology as a base for land evaluation, land management and conservation. Amsterdam:SPB Academic Publishing.

Este concepto es fundamental, ya que en muchos casos ha existido la tendencia a separar los componentes físicos y bióticos del ecosistema, de los antrópicos, como si éstos fuesen independientes.

d. El ciclo hidrológico

El ciclo hidrológico es un sistema que presenta entradas de agua en forma líquida y sólida a través de los fenómenos de precipitación - (nieve y cristales de hielo) - y salidas de la misma en estado gaseoso a través de los fenómenos de evaporación y evapotranspiración. Es el movimiento del agua dentro de la biósfera, desplazándose constantemente desde la atmósfera a la tierra y a los mares, para luego regresar nuevamente a la atmósfera. Este movimiento modifica continuamente la superficie de la tierra, permitiendo su moldeamiento a través de procesos hidromorfodinámicos y logrando que en todos los ecosistemas terrestres y acuáticos se generen procesos biológicos productivos.

Una característica fundamental del planeta Tierra es la abundancia de agua que cubre un 71% de su superficie, y constituye la hidrosfera. El 97.5 % del agua se encuentra en las depresiones oceánicas y como agua salada o salobre en lagos y lagunas. Sólo el 2.5 % restante se encuentra disponible como agua dulce en lagos, lagunas, ríos, ciénagas y pantanos, los cuales, cumplen con la misión fundamental de mantener la vida asociada a sus ecosistemas. La cantidad total de agua en la Tierra es de aproximadamente 1.4 billones de km^3 , de los cuales, 41.000 km^3 circulan a través del ciclo hidrológico.

Todas las aguas dulces continentales cumplen un ciclo que tiene su origen y final en el mar y cuya fuente energética principal es el Sol, quien al calentarlas mediante la radiación, las transforma permanentemente en vapor. Así se forman las nubes en la atmósfera, por la acumulación de vapor de agua, aunque de

todas formas tienen un corto período de supervivencia. Cuando se producen cambios de temperatura o en la presión atmosférica, el agua retorna a la superficie en forma de precipitaciones: como niebla, lluvia, nieve o granizo. Este es un ciclo continuo que mantiene el agua dentro de un proceso permanente de renovación y del cual se benefician o perjudican todos los seres vivos, incluyendo al hombre, dada su capacidad de liberar agua a través de la evapotranspiración de la cual, aproximadamente un 50% regresa localmente en forma de lluvia.

El agua en asocio con otros factores físicos como la temperatura, es quizás el factor de mayor importancia con injerencia sobre la ecología de los organismos vivos. De ellos depende la humedad atmosférica y por consiguiente, la pérdida de agua por la transpiración y la respiración de los animales, que a su vez requieren ingerirla como bebida o como parte de sus alimentos, con el fin de garantizar un correcto funcionamiento de sus sistemas de excreción. Las plantas dependen de los niveles de agua en los suelos y de la humedad atmosférica cercanas a sus estructuras especializadas para captarla y mantenerse fisiológicamente vivas.

La vegetación es particularmente importante dentro del ciclo hidrológico dada su capacidad de liberar agua a través de la evapotranspiración, de la cual, aproximadamente un 50% regresa localmente en forma de lluvia. Cuando ocurren procesos de deforestación y por tanto, una ruptura del ciclo hidrológico, pueden desarrollarse fenómenos de desertificación que se traducen en cambios de las características climatológicas, con un aumento de los períodos de sequía y de la temperatura³⁴.

El impacto de las actividades humanas sobre el ciclo hidrológico y los ecosistemas acuáticos puede relacionarse

³⁴ WWF, 2002. Sustainable management of water resources: The need for a holistic ecosystem approach. Running out of freshwater or maintaining freshwater through a ecosystem based approach - an easy choice. Policy paper for discussion proposed by the Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape (SAEFL).

fundamentalmente con tres factores. En primer lugar, el régimen de lluvias no se reparte equitativamente sobre la superficie terrestre, ni el hombre se ha distribuido en proporción a las concentraciones o disponibilidad de agua, lo cual, en definitiva, implica un gran gasto de energía en sistemas de conducción y distribución del agua. En segunda instancia, el consumo de recursos hídricos ha aumentado de forma exponencial íntimamente relacionado con el crecimiento demográfico y el desarrollo tecnológico. Finalmente, se menciona la degradación de la calidad del agua como consecuencia de la contaminación que conlleva la disminución de la cantidad de agua disponible para diferentes usos y un aumento en los costos de tratamiento.

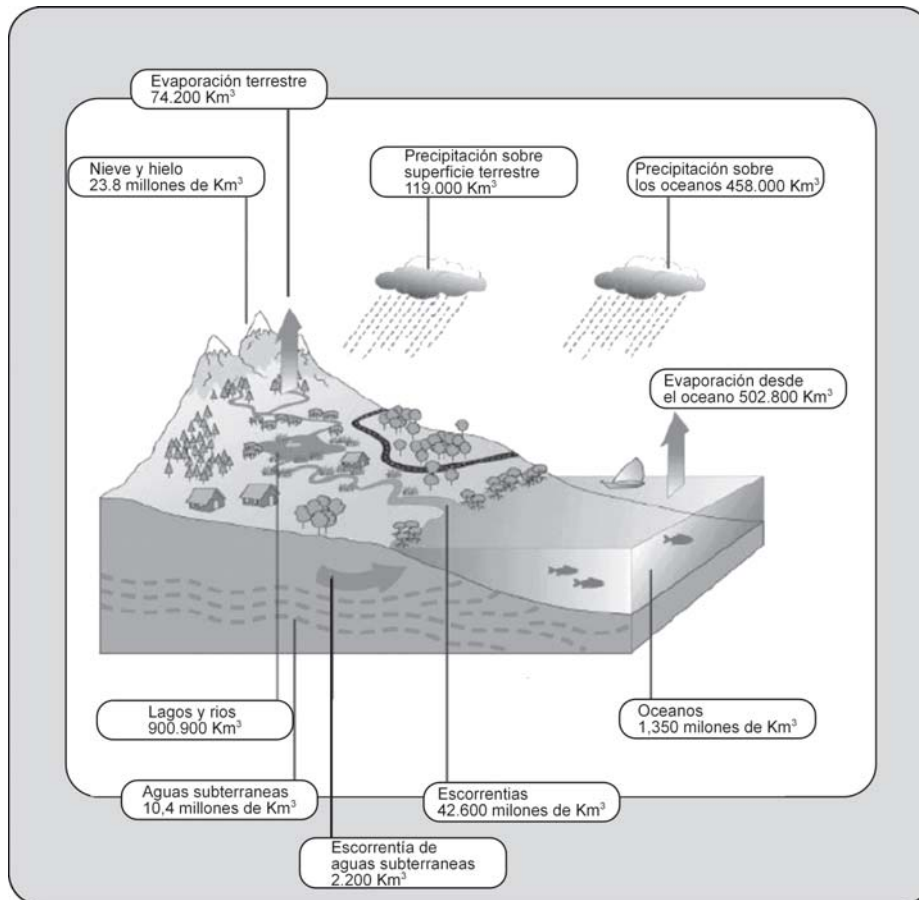
Muchos de los cambios no son solamente en cantidad y calidad, sino en variaciones del régimen (distribución temporal de la cantidad). Esto es clave para el manejo sostenible de los humedales.

El cuadro de la siguiente página presenta de manera esquemática el flujo del agua a través del ciclo hidrológico:³⁵

El balance hídrico es la relación hidrológica básica que se da en los diferentes cuerpos de agua y se expresa mediante los cambios en la cantidad del recurso hídrico como resultado de las diferentes entradas menos las tasas de pérdida. Los aportes de agua procedentes de las precipitaciones, los afluentes superficiales y el agua subterránea, están equilibrados por la pérdida debida a las corrientes superficiales, la infiltración y la evapotranspiración. Cada una de estas entradas y salidas varía de forma estacional y geográfica, y está regida por las características del cuerpo de agua, su cuenca de drenaje y el clima.

El balance hídrico global muestra que en los océanos la evaporación es más intensa que la precipitación mientras que en

³⁵ El ciclo del agua, tomado de Shiklomanov, 1999. Tomado de UICN, 2000. op.cit.



la tierra la relación es, generalmente inversa. Gran cantidad del agua que llega al continente procede de la evaporación de los océanos, sin embargo, la distribución de la misma no es uniforme en los diferentes continentes; Sudamérica, es donde existe mayor cantidad de agua, casi el doble por unidad de superficie que en los demás.

En los últimos años, el balance hídrico de la Región se ha visto alterado por varios factores inducidos por las actividades del hombre, como por ejemplo, las alteraciones ambientales

derivadas de la sobre utilización del agua en sistemas de riego para las actividades agropecuarias, el desarrollo industrial y las necesidades de abastecimiento para usos domésticos.

e. Estructura hidrológica del paisaje

Este concepto, producto de la integración de la ecología del paisaje con la hidrología, puede llegar a constituirse como una adecuada base de análisis para la gestión integral del recurso hídrico, siguiendo los principios ecológicos y las particularidades de los fenómenos hidrológicos. Desde el punto de vista de la ecología del paisaje, el agua, y más específicamente los sistemas hidrológicos y las relaciones que crean en el paisaje, pueden jugar un rol crítico en la asignación de los usos de la tierra.³⁶ Hacia 1963, Lass Kerkstra y Michael van Buuren, sugirieron que el flujo del agua superficial y freática, producían patrones específicos del paisaje, los cuales fueron definidos como *Estructura Hidrológica del Paisaje*. La separación entre flujo de agua superficial y freática, permite un entendimiento preciso de las relaciones corológicas o verticales que influyen en los fenómenos hidrológicos. Estos paisajes tienen características ambientales bien definidas, que crean gradientes ecológicos para el desarrollo de la comunidad biótica.

Este concepto puede ser muy útil para el diseño de planes y programas que requieren un excelente entendimiento de la estructura hidrológica de los paisajes.

3. Ventajas de la implementación del enfoque ecosistémico

La adopción y puesta en práctica del enfoque ecosistémico implica integrar en el proceso de gestión ambiental a todos los actores o grupos involucrados y procurar el equilibrio entre sus intereses, a través de la participación, responsabilidad compartida y uso de todas las formas del conocimiento.

³⁶ Ndubisi, F. op. cit

Esta visión de la gestión ambiental requiere flexibilidad y adaptabilidad, partiendo de la premisa que los ecosistemas son dinámicos y cambian tanto espacial como temporalmente y que estos cambios deben integrarse en el proceso ya que tienen implicaciones sobre los mismos ecosistemas y en los sistemas naturales adyacentes.

El mayor reto para la implementación del enfoque ecosistémico es resolver el problema de la falta de coherencia y multiplicidad de las instituciones concurrentes, para lo cual se hace necesario, propiciar la integración y coordinación de las agendas institucionales.

ENFOQUES CONVENCIONALES	ENFOQUE ECOSISTEMICO
Énfasis en la preservación	Énfasis en el manejo adaptativo
Visión sectorial: la gestión se centra en un bien o servicio dominante, de manera aislada.	Visión integral: toma en cuenta de manera integral todos los bienes y servicios utilizables e intenta optimizar la mezcla de sus beneficios.
Se basan exclusivamente en el conocimiento suministrado por la ciencia occidental.	Involucra otras formas de conocimiento, incluyendo el indígena y el local.
Es un enfoque eminentemente ambientalista.	Es un enfoque basado en la gente. La caracterización incluye información social y económica.
Da prioridad a los enfoques conservacionistas de la naturaleza.	Involucra a todos los sectores relevantes y está orientado a la preservación del ambiente y la sociedad.
Predomina la aproximación de arriba abajo.	Es un enfoque en dos vías, va de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba.
Predomina la visión a corto plazo.	Adopta una visión a largo plazo.
Le da prioridad a los factores de producción de forma independiente.	Considera los bienes y servicios como el producto de un ecosistema saludable y no como un fin en sí mismo.

Adaptado de WRI, 2002. op. cit.

La implementación de un enfoque ecosistémico para el manejo integral del agua requiere de la comprensión y entendimiento del ciclo hidrológico y el debido conocimiento de cada una de sus fases y su consideración dentro de los procesos de planificación y ordenación del territorio. Como objetivos del manejo ecosistémico en función del agua, se debe propender por un uso y distribución eficientes, así como de la conservación de las zonas de nacimiento de fuentes de agua, tanto superficiales como subterráneas y del adecuado tratamiento y disposición final de residuos sólidos y líquidos generados como consecuencia de los diferentes usos. De esta forma, las políticas deben reconocer que los ecosistemas son una parte funcional de los sistemas naturales en donde deben considerarse adecuadamente las interrelaciones existentes entre sus componentes físicos y bióticos y los antrópicos.

El desarrollo de los recursos hídricos y las prácticas operacionales se han dirigido fundamentalmente a controlar la cantidad de agua, a almacenarla durante los períodos de sequía, a prevenir las inundaciones, a transferir el agua a las ciudades o a las tierras agrícolas irrigables y a proporcionar vías de navegación comercial o generar energía eléctrica. Estos sistemas de ingeniería por lo general se optimizan únicamente para aquellos propósitos para los que fueron creados, pero ahora se hace necesario adicionalmente, optimizarlos para fines de conservación y recuperación de los ecosistemas acuáticos. El reto para el futuro será diseñar, construir y operar obras civiles de manera tal que también se mantenga o recupere la integridad ecológica de los ecosistemas intervenidos. Los efectos de largo plazo de los proyectos hídricos sobre la cantidad y calidad del agua y de los materiales transportados por ella a lo largo de su curso hacia el océano, así como el mantenimiento del hábitat suficiente para conservar las especies con su variabilidad genética natural, son de particular importancia³⁷.

³⁷ Naiman, R. J., J. J. Magnuson, D. M. McKnight, y J. A. Stanford, 1995. *The freshwater imperative: a research agenda*. Island Press, Washington, D.C.

Es evidente la importancia de la conservación de los ecosistemas productores y reguladores del ciclo hidrológico, en el entendido que del mantenimiento de sus funciones ecológicas básicas dependen la sostenibilidad de la oferta de bienes y servicios ambientales que garantizan las opciones para el desarrollo humano sostenible. En este contexto, resulta imperioso que en la formulación de las Políticas para el manejo integral del agua en la región, se muestre en términos económicos y sociales la importancia de la protección y conservación de los ecosistemas reguladores del ciclo hidrológico y justificar de esta forma las medidas adecuadas a considerar para su sostenibilidad a largo plazo.




VII. PRINCIPIOS DEL ENFOQUE ECOSISTEMICO³⁸

Para la aplicación del Enfoque Ecosistémico se han establecido 12 principios a manera de guía, los cuales se deben utilizar de manera coherente y articulada. Muchos de estos principios están relacionados entre si y su aplicabilidad depende en gran parte de las condiciones particulares del área de trabajo, de la disponibilidad de información, de la capacidad técnica y el nivel de referencia de las personas involucradas y de los mecanismos de participación vigentes.

A continuación, se hará una presentación de cada uno de los 12 principios, los antecedentes que se dieron en el marco de la CBD para su inclusión, los principales factores limitantes que han existido para su adecuada implementación, y una propuesta de los principales pasos que deben tenerse en cuenta para su aplicación en el caso de la gestión integral del agua.

Hay que anotar que la viabilidad de aplicación de estos principios requiere de un alto grado de flexibilidad y creatividad por parte de quienes estén interesados en la formulación de políticas o el desarrollo de proyectos específicos. Es necesaria la consolidación de equipos de trabajo interdisciplinario, ojalá liderados por profesionales que tengan una visión holística del territorio y una adecuada base de conocimiento ecológico.

³⁸ UNEP,CBD.2000. op.cit.



1. Los objetivos del manejo de los recursos de tierra, agua y los seres vivos, son materia de decisión social

El agua es uno de los recursos esenciales para garantizar la supervivencia del hombre. En muchos casos, su accesibilidad es la causa de conflictos entre comunidades, sectores, políticas gubernamentales, etc, y se prevé que será una de las causas primordiales de conflicto en este siglo que comienza en muchas regiones del mundo.³⁹

La gestión del agua ha sido en muchos casos vista de una forma aislada a los ecosistemas por la cual circula. Un primer paso, implica comenzar a establecer las relaciones entre el agua y los demás componentes del territorio: la tierra, la biodiversidad, los bosques, el hombre, la sociedad y la cultura.

La forma cómo se aborde la gestión del agua y los mecanismos de participación social, dependen en gran parte de los sistemas de planificación que existan en cada país o región. Sin embargo, hay que tener presente que cerca de un 45% de las cuencas hidrográficas existentes en la región se encuentran presentes en dos o más países, lo cual exige además el articular esquemas de planificación o elaborar planes de manejo y objetivos de gestión compartidos, para cuencas binacionales o de más de dos países.

Existen una serie de elementos claves que deben tenerse en cuenta para garantizar su articulación, y en caso de no existir, buscar la forma más adecuada de su implementación, ya sea influyendo en la formulación de políticas o la gestión de proyectos:

Ver tabla siguiente página

Las etapas sugeridas en su aplicación son:

³⁹ IUCN, 2000. Vision for water and nature. op.cit.

MOTIVACIONES DE LA CBD	LIMITACIONES PARA SU IMPLEMENTACION
<p>Se fundamenta en el hecho que los diferentes sectores de la sociedad perciben los ecosistemas en función de sus propias necesidades económicas, sociales y culturales. La diversidad cultural y la diversidad biológica son componentes centrales de este enfoque, y por lo tanto deben tenerse en cuenta. Las opciones de la sociedad deben expresarse de la forma más clara posible.</p> <p>Es fundamental tener presente los derechos de las comunidades indígenas, comunidades locales y otros grupos relevantes, que aporten de manera significativa con formas de conocimiento y experiencias sobre el manejo de su territorio.</p> <p>En las últimas décadas se han realizado una gama importante de esfuerzos para establecer nuevas formas de gestión territorial, entre otras, las áreas protegidas, basada en el reconocimiento de la sabiduría de las poblaciones indígenas y su asociación con el sitio y en la consulta y cogestión⁴⁰.</p>	<p>Su implementación requiere una adecuada articulación con los procesos de planificación territorial y sectorial existentes, los planes de ordenamiento territorial, los planes departamentales y municipales y los planes de manejo de cuencas hidrográficas entre otros. Desde el punto de vista de las comunidades indígenas, en los planes de vida de las comunidades indígenas y comunidades locales.</p> <p>El proceso de planificación hace necesario que se construyan escenarios que indiquen tendencias de cambio de los ecosistemas, con intervención y sin intervención de los procesos de planificación.</p> <p>Es necesario promover los espacios de participación, con presencia de comunidades locales, indígenas, etc, y de mecanismos de solución de conflictos.</p>

- Revisar los sistemas de planificación existentes: Para cada país, cuando son cuencas compartidas; adicionalmente, el plan nacional de desarrollo, los planes regionales y departamentales, los planes municipales y planes de los diferentes sectores, planes de ordenamiento territorial y planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. Así mismo identificar las relaciones directas e indirectas con el uso del agua y establecimiento de compatibilidades, contradicciones, diferencias de visiones entre sectores y niveles territoriales.

⁴⁰ UNESCO, 2000. Solving the puzzle: the ecosystem approach and biosphere reserves. UNESCO. Paris.

- Verificar que en todos los planes, especialmente en los planes de ordenamiento territorial, se incluya la disponibilidad de agua actual y futura para la población, de forma explícita. Esta demanda debe relacionarse al consumo directo de la población y el conjunto de usos de la tierra propuestos: agricultura, pastoreo, industria, etc. Igualmente, los sistemas de clasificación de tierras, zonificación ecológica y determinación de aptitudes del uso de la tierra, caracterización de los ecosistemas acuáticos, deben contemplar todos los aspectos relacionados con la distribución del recurso hídrico, teniendo en cuenta las cuencas hidrográficas presentes.
- Identificar a todos los sectores involucrados, (incluyendo comunidades indígenas y locales) con intereses directos en el acceso al recurso hídrico, sea en el área específica o en su área de influencia. Estos grupos deben participar en todo el proceso de planificación, establecimiento de objetivos, definición de problemas, formulación y seguimiento de políticas, desarrollo e implementación de proyectos. Deben incluirse instancias de planificación y representantes de toda la cuenca, siguiendo el ciclo hidrológico. Las metodologías de solución de conflictos pueden ser mecanismos apropiados para apoyar este proceso, en los casos que sea necesario.
- Revisar los mecanismos de participación existentes y garantizar la representación y participación de comunidades indígenas, comunidades locales, mujeres, jóvenes, niños, minorías étnicas, etc.
- Dotar de poder a las personas que participan en el proceso, especialmente a los grupos locales. Es una forma de garantizar un uso responsable, equitativo y participativo.
- Suministrar el máximo de información existente sobre estado de los recursos hídricos en la zona (problemas, tendencias,

dificultades y relación con el desarrollo sostenible) a todos los participantes en el proceso, con el fin de garantizar su participación efectiva. Adicionalmente, ilustrar situaciones y problemas de otras áreas similares de la región o del mundo.

- Confrontar y compatibilizar los diferentes intereses que hay sobre un territorio, muchos de los cuales se manifiestan en una heterogeneidad de objetivos de planificación, sea el nivel nacional, el nivel regional o el nivel local, o aún entre diferentes sectores.
- Determinar de manera conjunta, la distribución de los costos y beneficios que los sectores involucrados están dispuestos a pagar por su conservación. Es importante consolidar alrededor de esta visión un consenso sobre las acciones a tomar.
- Garantizar que las decisiones que se adopten sean soluciones negociadas. En la medida que se tomen decisiones en consenso, es más viable que éstas sean sostenibles en el tiempo. El diálogo entre los diferentes sectores involucrados, entre aquellos quienes tienen intereses específicos sobre el área, puede resultar beneficioso para ayudar a la comunidad a establecer la importancia que ofrecen los ecosistemas.
- Desarrollar mecanismos que permitan garantizar que una vez se efectúen las decisiones sociales, estas sean implementadas en el largo plazo.
- La garantía de éxito del cumplimiento con los objetivos propuestos, depende de los sistemas de gobernabilidad existentes, tanto en los niveles locales como regionales y nacionales. Estos sistemas son más fuertes en la medida que exista una mayor participación comunitaria en la toma de decisiones.

2. La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo

Si bien hoy en día se han venido consolidando en el mundo en general y en América Latina y el Caribe diversos modelos de descentralización, esta se ha promovido siguiendo criterios de índole político administrativo. De esta forma, la descentralización se ha relacionado con la delegación de funciones y competencias en el ámbito territorial. Estos procesos de descentralización en muchos casos adolecen de una perspectiva sectorial, lo cual genera dificultades de integración, no solo entre políticas sectoriales y procesos de planificación, sino en su manejo territorial. Hay funciones como el saneamiento básico que son delegadas expresamente al municipio, mientras que funciones relacionadas con el manejo del recurso hídrico en general o la definición de políticas agropecuarias y ambientales están en otro nivel de administración. Así, el reconocer la gestión al máximo nivel de descentralización, hay que tener presente las desarticulaciones territoriales que están muchas veces presentes en este proceso. Adicionalmente, hay que tener en cuenta que las divisiones administrativas rara vez siguen criterios geográficos y naturales, y así, las cuencas hidrográficas o los ecosistemas de humedales están distribuidos en diferentes municipios, departamentos, estados, o países. Esto obviamente dificulta su gestión y hace necesario establecer acuerdos y pactos de manejo entre las diferentes instancias territoriales, o acuerdos para el manejo de cuencas transfronterizas.

El *Enfoque Ecosistémico* propone darle una mayor relevancia a los procesos de gestión que van de abajo hacia arriba, partiendo del principio que a un nivel de gestión más bajo existen mayores criterios de responsabilidad por parte de todos los sectores involucrados. Estos son los grupos que tienen más que ganar o perder con un manejo sostenible de los ecosistemas.

MOTIVACIONES DE LA CBD	LIMITACIONES PARA SU IMPLEMENTACION
<p>Se parte del principio que entre más descentralizado sea el sistema de gestión, más posibilidades tienen los diferentes sectores de participar y de equilibrar el interés local con el interés general. Igualmente, cuando más se acerque la gestión al ciudadano y a las comunidades, mayor responsabilidad, exigencias, participación y conocimientos, podrán esperarse.</p>	<p>La descentralización está muy condicionada por el sistema de organización político administrativa que exista en el área en cuestión. Es necesario promover la consolidación de espacios, cuando existan, o apoyar su creación, cuando no lo sean. Para el caso de comunidades indígenas y tradicionales, es fundamental garantizar una adecuada participación, sea mediante la promoción y legitimización de sus sistemas políticos o el reconocimiento de sus derechos de propiedad.</p> <p>En general, se busca que la planificación sea en doble vía, y que no sea solamente de arriba hacia abajo, sino de abajo hacia arriba.</p> <p>Hay limitaciones de implementación por ausencia de propiedad sobre la tierra.</p>

Las principales etapas sugeridas para su aplicación son:

- Identificar y ubicar cartográficamente, la estructura político-administrativa de la zona de interés.
- Revisar las competencias que tiene cada unidad administrativa con respecto a la gestión del agua y a sus usos asociados: agricultura, forestería, pesca, industria, etc. Establecer superposiciones, conflictos, etc.
- Representar cartográficamente las cuencas hidrográficas (de diferente orden), los humedales, áreas de manglar y otros ecosistemas presentes en las diferentes fases del ciclo hidrológico.
- Sobreponer la información político administrativa con las cuencas hidrográficas y establecer relaciones, superposi-

ción, áreas que requieran de la gestión entre dos o más municipios, provincias, departamentos, estados o países.

- Determinar y listar conflictos por cruce de competencias o por traslape territorial y determinar mecanismos de solución. Identificar las comunidades locales que pueden tener interés en la toma de decisiones y buscar su más adecuada representación.
- Establecer un adecuado esquema de descentralización requiere que ciertos factores clave sean tenidos en cuenta en la escogencia del más adecuado. Para esto es necesario tener en cuenta que las comunidades de interés estén representadas, que existan compromisos y suficiente capacidad de manejo.
- Evaluar que existan mecanismos institucionales adecuados, en caso contrario, es necesario tratar de consolidarlos, ya que de otra forma se hace difícil lograr la participación y el compromiso de las comunidades locales.

3. Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos actuales o posibles de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas

El agua no solamente es el elemento articulador de diferentes políticas, sino de los diferentes paisajes, terrestres y acuáticos que conforman un territorio. El ciclo del agua permite ver de una forma integral y dinámica como se van conformando los ecosistemas en toda su trayectoria, desde las altas montañas, hasta el mar. En este sentido la gestión del agua hace más evidente la necesidad de tener presente el referente espacial, temporal y las relaciones que tienen entre si los diferentes ecosistemas, a través de los cuales se manifiesta el ciclo hidrológico. Esta visión dinámica y territorial, permite establecer relaciones y efectos de su manejo de un ecosistema hacia otro.

Una de las grandes limitaciones de los planes de uso de la tierra y de ciertos modelos de ordenamiento territorial, es el énfasis que se da a los paisajes terrestres sobre los paisajes acuáticos en los sistemas de clasificación y planificación convencional de las tierras. Cuando se mira el territorio desde una perspectiva ecosistémica, los ecosistemas acuáticos se convierten en un elemento central de análisis, pero siempre en función de sus relaciones con los demás componentes abióticos, bióticos y antrópicos.

Desde el punto de vista de los asentamientos urbanos, es evidente cada vez mas que sus planes de gobierno y sus acciones, deben tener en consideración el manejo integral de los ecosistemas terrestres y acuáticos que suministran el agua potable a sus habitantes y que configuran el paisaje urbano. Igualmente, deben buscar la manera de minimizar la transferencia de problemas de contaminación y degradación ecológica a otras áreas, que generalmente están ubicadas cuenca abajo o en las zonas costeras. De esta forma las actividades desarrolladas en un ecosistema urbano pueden llegar a tener efectos ambientales y sociales en áreas localizadas a miles de kilómetros de distancia. La afectación de los ecosistemas acuáticos presentes en las áreas urbanas, tales como humedales, manglares, etc, pueden tener igualmente impactos sobre toda la dinámica del ciclo hidrológico, que va mas allá del área misma del asentamiento.

Ver tabla siguiente página

Las principales etapas sugeridas para su aplicación son:

- Determinar el área de interés y su ámbito de influencia, teniendo como referente el ciclo y la estructura hidrológica.
- Establecer los posibles efectos e impactos que el uso de la tierra puede llegar a tener sobre el estado, calidad y funcionamiento de ecosistemas terrestres y acuáticos, así como de las áreas marinas.

MOTIVACIONES DE LA CBD	LIMITACIONES PARA SU IMPLEMENTACION
<p>Es necesario tener presente siempre las posibles repercusiones que tenga una intervención en otro ecosistema o en un ecosistema adyacente. Esto hace necesario generar mecanismos de organización y gestión que permitan integrar esta visión a estas condiciones.</p>	<p>No siempre es fácil de tener en cuenta, ya que está condicionado por la naturaleza específica de los proyectos, y la dificultad de poder implementar mecanismos de seguimiento y monitoreo en el largo plazo.</p> <p>Depende de la escala de trabajo y de los objetivos de manejo.</p> <p>Está muy relacionado con el manejo integral de cuencas hidrográficas, ya que permite entender de forma articulada el ciclo hidrológico y muchas veces se desconocen las relaciones tanto espaciales como funcionales de los diferentes ecosistemas que la componen.</p> <p>Requiere del desarrollo de modelos espaciales, utilizando sistemas de información geográfica.</p>

- Establecer las relaciones espaciales y funcionales entre el área de interés y aquellas que están cuenca arriba o cuenca abajo. Es muy posible que los humedales se encuentren en más de una cuenca hidrográfica, por lo cual hay que ampliar la visión hacia la estructura hidrológica de la región.
- Identificar los usos de la tierra que se desarrollan en el área de captación y en el área posterior, en términos del ciclo hidrológico, y establecer de qué manera estos afectan la dinámica hidrológica y los usos de la tierra existentes.
- Evaluar los cambios temporales de los ecosistemas, terrestres y acuáticos, y sus efectos en la dinámica hidrológica.
- Identificar los efectos actuales y potenciales (con y sin las políticas de intervención) que cualquier acción puede tener en ecosistemas adyacentes. Esta evaluación debe

establecerse principalmente sobre los servicios ambientales y culturales más relevantes que este ecosistema suministra.

- Todas estas evaluaciones y análisis deberán efectuarse con base en un referente espacial, preferiblemente mediante el uso de SIG. El alcance depende en gran parte de la calidad de los datos y del tipo de modelos de análisis propuestos.
- Hacer concientes a quiénes toman decisiones y planifican, la importancia de estas decisiones en la gestión y formulación de políticas relacionadas con el recurso hídrico.
- Diseñar y mantener un sistema de monitoreo que mida los efectos de ciertas decisiones de manejo, a través de los ecosistemas. Especial énfasis debe hacerse para el caso de ecosistemas urbanos y sus impactos en ecosistemas adyacentes.
- Desarrollar mecanismos específicos que permitan abordar temas transfronterizos, asociados con ecosistemas compartidos y con la transferencia de impactos ecológicos de un país o región a otra.

4. Dados los posibles beneficios de su gestión, es necesario comprender y gestionar los ecosistemas en un contexto económico. Este tipo de programa debe ayudar a:

- a. Disminuir las distorsiones del mercado que repercuten negativamente en la diversidad biológica.
- b. Orientar los incentivos para promover la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica.
- c. Procurar en la medida de lo posible, incorporar los costos y los beneficios en el ecosistema en cuestión.

En este contexto, la *valoración económica* se define como

todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo. El valor económico de cualquier bien o servicio suele medirse teniendo en cuenta la disposición a pagar por él, menos lo que cuesta proveerlo. Cuando un recurso ambiental existe pura y simplemente y proporciona bienes y servicios sin costo alguno, lo único que expresa el valor de los bienes y servicios que aporta es la *disposición a pagar* por ellos, independientemente de si realmente se paga algo o no.⁴¹

La valoración económica proporciona los instrumentos que ayudan a tomar las decisiones que determinadas situaciones exigen, partiendo de la premisa que no todos los bienes y servicios proveídos por los recursos naturales y ambientales son fácilmente perceptibles.

La degradación o pérdida de bienes y servicios ecológicos constituye un problema económico porque conlleva la desaparición de valores importantes, a veces de forma irreversible. Cada alternativa o camino susceptible de seguirse respecto de un recurso ambiental – conservarlo en su estado natural, dejar que se degrade o convertirlo para destinarlo a otro uso – redundará en pérdidas o ganancias de valores. Sólo se puede decidir como usar un recurso ambiental determinado y, en definitiva, si los índices actuales de destrucción del mismo son ‘excesivos’, si estas ganancias y pérdidas se analizan y evalúan correctamente. Esto plantea la necesidad de analizar detenidamente *todos los valores* susceptibles de ganarse o perderse destinando el recurso a los distintos usos que admita.

Por ejemplo, conservar una zona de captación o nacimiento de agua en su estado natural implica gastos de conservación directos por concepto del establecimiento, el

⁴¹ Barbier, Edward, Mike Acreman y Duncan Knowler, 1997 Valoración económica de los humedales: Guía para decisores y planificadores. Oficina de la Convención Ramsar.

manejo y la administración de una zona protegida. Optar por la conservación de estas áreas, supondría renunciar a otras alternativas de desarrollo y sus supuestos beneficios en el corto plazo, en contraposición a los costos adicionales de la conservación y sus beneficios en el largo plazo. Estos costos se pueden determinar fácilmente, pues suelen abarcar productos para el comercio y un lucro cesante (por ejemplo, tratándose de humedales, ingresos derivados de la pesca o la agricultura de subsistencia). Por tanto, no llama la atención que al decidir si mantener un ecosistema en su estado natural o manejarlo de manera sostenible, los gobiernos y los donantes acostumbren tomar en consideración los *costos totales* de la conservación, es decir, los costos directos, más los beneficios del desarrollo «sacrificados».

Sin embargo, debería adoptarse el mismo enfoque para evaluar las distintas opciones de desarrollo de gestión del territorio y manejo del agua. Por ejemplo, si se piensa convertirlo para destinarlo a otro uso, es preciso incluir en los costos de esta modalidad de desarrollo no sólo los costos directos de conversión, sino también los valores «sacrificados», es decir, los que el recurso dejará de poseer una vez transformado. Estos costos pueden incluir no sólo la pérdida de funciones ambientales importantes, sino también, cuando se trata de sistemas de recursos complejos, como los asociados al agua, muchos recursos biológicos y valores recreativos importantes. Desafortunadamente, muchos de estos valores no se compran ni venden en los mercados y por ende suelen desestimarse en las decisiones públicas y privadas concernientes al desarrollo.

La valoración económica va dirigida en definitiva a asignar los bienes y servicios de los recursos hídricos de forma que incrementen el bienestar del ser humano. De ahí que los distintos beneficios ambientales se midan teniendo en cuenta su contribución al suministro de bienes y servicios útiles para la humanidad. Desde esta óptica, la conservación de los recursos

hídricos plantea un deber más bien que una cuestión de eficiencia o asignación equitativa. A veces, existen otros motivos para manejarlos de determinada manera, como por ejemplo motivos políticos. Por tanto, los valores económicos sólo representan una de las variables que intervienen en la toma de decisiones, juntamente con otras consideraciones importantes.

Los humedales producen una amplia gama de bienes y servicios, la mayoría de los cuales tienen un alto valor económico. Paradójicamente, su conservación no ha tenido la prioridad correspondiente. La alta tendencia a subvaloración ha conllevado en gran parte a su transformación y sobreexplotación, y la búsqueda de beneficios económicos inmediatos. El problema de hecho, no es que los humedales no tengan un valor económico, sino que este valor ha sido pobremente entendido y rara vez articulado a la toma de decisiones.⁴²

El valor económico total de los humedales implica considerarlo desde una perspectiva integral. Debe incluir los siguientes componentes:

Valores Directos	Valores Indirectos	Valores Opcionales	Valores de la no utilización
Producción y consumo: agua, pesca, leña, material de construcción, pasto, transporte, recreación, etc.	Funciones ecosistémicas y servicios: calidad y flujo de agua, almacenamiento y recarga de acuíferos, ciclo de nutrientes, control a inundaciones, etc..	Beneficios sobre otros usos posibles o aplicaciones, tal como, agricultura, industria, usos farmacéuticos, etc.	Significado intrínseco de los recursos y ecosistemas en términos de: valor cultural, estético, patrimonio, legado, etc.

⁴² UICN, 2003. Valuing wetlands in decision making. Wetland valuation issues. Paper #1.

Uno de los principales aportes del *Enfoque Ecosistémico* es el reconocimiento y cuantificación del valor de los servicios que ofrecen los ecosistemas, con el fin que los gobiernos, las industrias, las comunidades y demás sectores involucrados puedan incorporarlos en sus decisiones de producción y consumo. La asignación de valores debe efectuarse en diálogos con el público, sobre todo lo que se refiere a definición de objetivos, políticas y sobre las contraprestaciones que se producen.

MOTIVACIONES DE LA CBD	LIMITACIONES PARA SU IMPLEMENTACION
<p>En muchos casos, la diversidad biológica se sustituye por otras formas de uso de la tierra, tales como usos agrícolas o urbanos. Esta situación suele ser producto en muchos casos de distorsiones en el mercado que no valora de manera adecuada los sistemas naturales y las poblaciones, y en muchos casos proporciona incentivos y subsidios que favorecen estos cambios en el uso de la tierra.</p> <p>Los que se benefician de la conservación, en muchos casos no pagan por el costo de su mantenimiento, así como los servicios ambientales. Este ajuste de incentivos permite que los que controlan los recursos puedan recibir los beneficios correspondientes.</p>	<p>Ausencia de mecanismos de valoración adecuados de bienes y servicios ambientales.</p> <p>Existencia de políticas económicas que distorsionan el precio de algunos bienes, como es el caso del agua, de la tierra y otros productos.</p> <p>Presencia de incentivos perversos, los cuales deben ser evaluados.</p> <p>Alta complejidad en su implementación, debido a la carencia de información sobre el tema y a la ausencia de instrumentos de valoración ecológica.</p> <p>Su aplicación es fundamental, especialmente en casos en que se estén evaluando cambios en el uso de la tierra.</p>

Con respecto a la valoración del recurso hídrico, en un contexto ecosistémico, se proponen los siguientes pasos:⁴³

- Determinar cuáles son los servicios ambientales relacionados con el agua que suministra el ecosistema.

⁴³ JOHNSON, Nels, Andy WHITE and Danielle PERROT-MAINTRE. Developing markets for water services from forests. WRI-Forest trends. 2002.

- Determinar si estos servicios se pueden medir o monitorear.
- Establecer cuáles son los derechos y las responsabilidades para el manejo del agua existentes.
- Definir el flujo del servicio: quién suministra y quién recibe los servicios.
- Establecer el valor de estos servicios.
- Determinar si existe disponibilidad de pago por parte de los beneficiarios.
- Definir los costos de transacción.

Adicionalmente, también es necesario:

- Evaluar los incentivos económicos existentes que tengan algún tipo de relación con el manejo del recurso hídrico.
- Evaluar la costo-efectividad del instrumento, siguiendo una perspectiva integral.
- Identificar esquemas de valoración apropiados, tanto para bienes como para servicios, y medidas económico-financieras que reduzcan la degradación del recurso.
- Identificar las relaciones entre los ecosistemas y sus funciones hidrológicas.

5. La conservación de la estructura y función de los ecosistemas debe ser un objetivo prioritario. Esto con el fin de garantizar el suministro de los servicios ecosistémicos

El *Enfoque Ecosistémico* está orientado a garantizar el uso sostenible de los ecosistemas y su conservación. Estos usos se

definen de acuerdo con la forma que estos logren cumplir con sus objetivos sociales de producción, sin sobrepasar la capacidad de resiliencia del ecosistema.

Para el caso de la gestión integral del agua se busca que los ecosistemas provean el suministro permanente de la misma, en cantidad y calidad, en un tiempo y una región determinada, garantizando que este sea equitativo para todos los sectores de la sociedad. La sustentabilidad se establece también en función de la integralidad de todos los ecosistemas que forman parte del ciclo hidrológico.

Hasta el presente, en la gran mayoría de las políticas o proyectos de gestión del recurso hídrico no se ha tenido en cuenta la estructura y función de los ecosistemas, tanto terrestres como acuáticos. Los criterios de demarcación del área de estudio de muchos proyectos de gestión de humedales, continentales y marinos, no incluyen la cuenca de muchos de los caños aportantes, o viceversa y se determinan acciones sin tener en cuenta los efectos sobre ecosistemas adyacentes o sobre el área de influencia del ciclo hidrológico.

Para el caso de la gestión del recurso hídrico es importante tener en cuenta las relaciones que se dan con los demás componentes del ecosistema, de manera particular con la cobertura vegetal, ya que de su interacción depende en gran parte el suministro de ciertos servicios ambientales.

Los principales servicios ambientales que suministran los bosques, varían de acuerdo con las condiciones de cada cuenca hidrográfica. La transacción de los servicios hidrológicos, son por lo tanto específicos al sitio y a las condiciones particulares de cada caso. Entre ellos vale la pena destacar los siguientes:

Ver tabla siguiente página

SERVICIOS ECOSISTEMICOS RELACIONADOS CON EL AGUA, PROVENIENTES DE LOS BOSQUES

Disminución de la tasa de escorrentía en una cuenca hidrográfica: la vegetación absorbe el agua y retarda el tiempo de saturación del suelo. Los suelos de los bosques por lo general tienen una alta capacidad de retención de agua, en comparación con los suelos sin cobertura forestal. Entre más compleja la estructura de la superficie del bosque, el suelo subyacente permitirá una infiltración más eficiente, en comparación con una cuenca deforestada. Disminuyendo esta tasa de escorrentía, los bosques pueden ayudar a minimizar las inundaciones en cuencas más pequeñas e incrementar los flujos mínimos durante la estación seca.

Reducción de la erosión del suelo y la sedimentación en los cursos de agua: La interceptación de la lluvia y la nieve por parte de los bosques hacen que menos agua caiga en la superficie, comparado con una cuenca deforestada. La vegetación de sotobosque y la hojarasca protegen al suelo del impacto de la lluvia. El sistema de raíces ayuda a mantener el suelo más firmemente y dar resistencia a deslizamientos, en comparación con cuencas taladas o deforestadas. Los niveles de sedimentación en los cursos del agua de cuencas con bosques son generalmente inferiores que en las áreas agrícolas adyacentes. El grado depende del tipo de suelo, la topografía, el clima, etc.

Filtración de materiales contaminantes: Los suelos de los bosques tienen una mayor capacidad de retención de agua que otros suelos, y contienen más nutrientes, permitiéndoles filtrar los contaminantes. La apertura y el cultivo de suelos que han sido forestales, tiende a acelerar la descomposición y a liberar grandes cantidades de nutrientes que son lavados al agua freática, como escorrentía superficial y a los ríos.

Regulación del flujo: Un bosque intercepta la lluvia y dada la amplia capacidad de absorción y retención del agua, puede ayudar a convertir la precipitación irregular en flujo de agua más constante en toda la cuenca. El riesgo de inundación debido a casos extremos, puede reducirse. El bosque puede actuar también como una reserva de agua, que permite mantener flujos de agua durante períodos secos.

Mantenimiento de la calidad del agua: La lluvia que cae del bosque es interceptada y filtrada a través del suelo y las raíces. Como resultado, el agua que fluye de una cuenca no disturbada, es generalmente de mejor calidad. Los cambios en el uso de la tierra generalmente producen sedimentación y contaminación de nutrientes. Esto afecta la disponibilidad de agua y beneficios asociados, tales como la pesca. La calidad del agua para consumo humano, usos agrícolas y usos industriales, puede verse igualmente afectada.

Productividad acuática: La cobertura forestal es fundamental para el sostenimiento de la productividad acuática. La sombra en los cursos de los ríos ayuda a moderar las temperaturas. Por otra parte, los desechos de los árboles suministran hábitat a los peces, a la vez que suministran nutrientes a una amplia gama de organismos acuáticos.

Regulación del nivel freático: los bosques juegan un papel fundamental en la regulación del agua freática. En el tiempo, se desarrolla un equilibrio entre la vegetación y el agua freática. La deforestación puede llevar a una mayor infiltración en la cuenca de captación e incremento de los niveles del agua. Esto puede causar la salinización del agua cerca de la superficie y afectar cultivos y la calidad del agua en general. En otras cuencas se afecta severamente la capacidad de recarga de los acuíferos.

Mantenimiento de ciclos biogeoquímicos para la regulación de procesos ecológicos esenciales.

Regulación del clima (amortiguación de picos extremos).

Hasta acá se ha visto la forma como la estructura de los ecosistemas terrestres ha servido de soporte del suministro del agua. Es necesario complementarlo con el estudio de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas de agua dulce como tales. En estos ecosistemas el agua tiene que estar presente o ausente en los momentos más propicios del año; muchos organismos están adaptados a pequeñas inundaciones a comienzos de la estación lluviosa. Por ejemplo, los peces migratorios requieren impulsos de agua dulce como señal para aumentar las migraciones. Si el agua no es de calidad adecuada, igualmente se pueden comprometer muchas funciones del ecosistema.

Uno de los mayores limitantes que existen para la adecuada implementación de este principio, es la caracterización de los ecosistemas, terrestres y acuáticos, en función los servicios ambientales que suministran. Estos indicadores se construyen identificando una o más propiedades del recurso y estableciendo sus relaciones en función de los requerimientos sociales, económicos y culturales de la población. Este conocimiento permite construir modelos sobre el funcionamiento de los componentes de los ecosistemas y la simulación de su comportamiento futuro.

Otro factor relevante es la definición de indicadores de las propiedades del ecosistema y su capacidad de adaptación al cambio.

Ver tabla superior siguiente página

Las principales funciones que los ecosistemas tienen en el ciclo hidrológico son las siguientes:

Los pasos sugeridos para la aplicación de este principio son:

Ver tabla página 87

- Mejorar el conocimiento de las relaciones entre los diferentes componentes del ecosistema, mediante una caracterización de los ecosistemas terrestres y acuáticos del área de interés,

MOTIVACIONES DE LA CBD	LIMITACIONES PARA SU IMPLEMENTACION
<p>El funcionamiento y la capacidad de adaptación de los ecosistemas depende de una relación dinámica entre las especies, y entre estas y su entorno abiótico, así como las interacciones físicas y químicas con el medio ambiente. La conservación y el restablecimiento de tales interacciones y procesos reviste mayor importancia para el mantenimiento a largo plazo de la diversidad biológica que la simple protección de las especies.</p>	<p>Existencia de información disímil, no comparable.</p> <p>Predominio de evaluaciones sectoriales centradas en un solo bien o servicio, sin evaluar las consecuencias integrales en todo el ecosistema.</p> <p>Ausencia de indicadores adecuados y mecanismos de supervisión y seguimiento.</p> <p>Necesidad de efectuar evaluaciones periódicas para evitar consecuencias inesperadas.</p>

en función de su estructura y su funcionamiento. Indicar los componentes constitutivos del paisaje y las relaciones o procesos que se generan entre sí.

- Determinar y definir objetivos y metas de conservación, sociales y económicos, mediante un proceso participativo.
- Establecer la forma en que la composición, estructura y función de los ecosistemas, pueden cumplir con las demandas de bienes servicios, garantizando un equilibrio entre la conservación, el uso sostenible y la distribución justa y equitativa.
- Determinar indicadores que presenten el estado actual de los ecosistemas. Los indicadores típicos se refieren al número y distribución de especies en el tiempo, nivel de contaminantes en el agua, etc. Los indicadores deben ser indicativos del estado de los ecosistemas y las comunidades asociadas, útiles y rutinarios en la toma de decisiones, ser verificables por su calidad y precisión⁴⁴ y estar disponibles a

⁴⁴ Piro, op. cit.

TIPO DE ECOSISTEMA	FUNCIONES Y SERVICIOS
Ecosistemas de alta montaña y páramo.	Alta capacidad para interceptar y almacenar el agua y regular los flujos hídricos superficiales y subterráneos. Absorción de CO2 Calidad y cantidad de agua
Ecosistemas de bosques de Niebla	Los árboles cumplen función de condensación, despojando al aire cargado de humedad, dejándola lista para que se precipite.
Ecosistemas Forestales	Estabilización física de las partes altas evitando avalanchas y desprendimientos de tierra. Regulación del nivel freático.
Ecosistemas de Humedales	Regulación del flujo de agua. Mantenimiento del nivel freático. Recarga y descarga de acuíferos. Control de inundaciones. Calidad y cantidad de agua. Purificación del agua. Retención de sedimentos y tóxicos/nutrientes.
Manglares	Protección contra tormentas. Hábitat de especies hidrobiológicas comercialmente importantes en sus etapas larvales. Provisión y renovación de nutrientes. Acumulación de sedimentos.

Adaptado y complementado de Pirot, et al. 2000.

todos los sectores involucrados para la evaluación de su relevancia total.

- Evaluar los usos actuales de la tierra y la forma como estos afectan o son afectados por el recurso hídrico.
- Presentar tendencias de cambio de estos procesos, tanto en el espacio como en el tiempo.

Establecer las demandas actuales y posibles de la población.

Desarrollar modelos y simulaciones de estos procesos, en lo posible mediante SIG.

Proponer estrategias de manejo y prácticas que permitan garantizar la conservación de los servicios ecosistémicos, la minimización de riesgos y amenazas a la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas.

Desarrollar prácticas de manejo orientadas a la recuperación de la estructura y función de los ecosistemas con el fin de mejorar o promover los beneficios ecosistémicos. Proponer instrumentos e incentivos que contribuyan al logro de los objetivos de conservación mediante la consolidación de redes de áreas protegidas, redes ecológicas, corredores de conservación y otras estrategias de planificación que puedan cumplir con estos objetivos.

6. Los ecosistemas se deben manejar dentro de los límites de su funcionamiento

Los límites de funcionamiento de un ecosistema están dados en gran parte por su resiliencia, es decir, por la capacidad de responder a las perturbaciones naturales o antrópicas, sin afectar sus características estructurales y funcionales de manera irreversible.

En muchos casos el recurso hídrico o las cuencas hidrográficas, se han manejado sin tener en cuenta los límites de su funcionamiento, de ahí, las implicaciones ambientales, sociales y económicas que han tenido obras como la canalización, la construcción de represas, el drenaje de humedales, entre otros.

Los límites de funcionamiento determinan en gran parte la integridad ecosistémica, la cual está definida como el rango de

interacciones entre el ciclo del agua, las especies individuales y los procesos biofísicos, químicos y ecológicos que sostienen un nivel de organización. La preservación de la integridad ecosistémica es esencial para mantener las características hidrológicas de las cuencas de captación, incluyendo el régimen de flujo, la conexión entre secciones cuenca arriba y cuenca abajo, incluyendo las zonas marinas y costeras, las relaciones entre agua freática y agua superficial y la estrecha relación entre los ríos y sus llanuras de inundación.⁴⁵

El manejo integral es difícil porque muchas veces trascienden ciertos sectores de la economía o atraviesan límites internacionales. Hoy en día, el mantenimiento de la integridad ecológica es básica para garantizar el suministro de los servicios ambientales de manera sostenible.

Existen igualmente muchos factores que actúan de manera acumulativa y sinérgica y contribuyen a colocar bajo presión a las cuencas hidrográficas. Los factores físicos son: alteración de los sistemas de agua; degradación de hábitat mediante deforestación, minería o pastoreo, erosión, industrialización, urbanización; uso excesivo de agua para agricultura; contaminación y mal manejo de la pesca; introducción de especies invasoras y pérdida de biodiversidad de agua dulce.

Ver tabla siguiente página

Hay que tener presente que en muchos casos la reglamentación existente para el manejo de estos ecosistemas no está determinada con criterios ecológicos sino por otros, en su mayoría arbitrarios y generalizados. Por esto, es necesario evaluar la viabilidad de aplicación de estas clasificaciones para cada caso específico.

Ver tabla página 89

⁴⁵ UICN, 2000. Vision for nature and water, op.cit.

PRINCIPALES FACTORES DE ALTERACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	EFECTOS QUE VAN MAS ALLA DE LOS LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA
<p>Modificación física del sistema por construcción de obras de infraestructura: canalización, desvío de aguas, construcción de represas.</p>	<p>Alteración de la dinámica de los ecosistemas acuáticos. Fragmentación de ecosistemas existentes. Conexión de ecosistemas que nunca estuvieron conectados. Las represas han tenido efectos en la reducción del flujo de agua al mar que puede ocasionar intrusión de agua salina en aguas anteriormente dulces, o en agua freática. Puede tener mejoramiento en agricultura pero afectar aspectos como captura de peces, pérdida de biodiversidad de agua dulce, incremento severo en inundaciones, pérdida de nutrientes en llanura aluvial, incremento de enfermedades.</p>
<p>Degradación de hábitat y pérdida de biodiversidad.</p>	<p>Deforestación, minería, pastoreo, industrialización, urbanización, degradan ríos, lagos, humedales, y las cuencas que drenan las hace menos viables para sostener la vida y suministrar servicios ambientales valiosos. Incrementa erosión, colmatación de ríos, y aguas costeras, lo cual afecta las comunidades río abajo, incrementando la frecuencia de las inundaciones, afectando la energía hidroeléctrica y la frecuencia de las inundaciones, así como operaciones de navegación. Pérdida en la captura de peces, tanto a nivel continental como marino.</p>
<p>Crecimiento de la población y el consumo.</p>	<p>Incremento de presión para la desviación de aguas, sistemas de riego, conversión de tierra para agricultura, incremento de la contaminación, lluvia ácida y alto potencial de cambio climático.</p>
<p>Vertimiento de contaminantes químicos y biológicos al agua, la tierra y el aire, producto de la contaminación industrial, uso de pesticidas y plaguicidas, entre otros.</p>	<p>Los ríos, cuencas, humedales, son los lugares donde se botan las basuras. Esto, junto con la disminución en cantidad de agua, reduce la capacidad de los ríos de asimilar material contaminante. El agua que llega a los ríos después de irrigación, está muy degradada y tóxica, por aumento de toxicidad, exceso de nutrientes, salinidad, alta T, poblaciones patógenas y baja cantidad de oxígeno disuelto. Los contaminantes químicos se concentran en las poblaciones humanas y otros predadores, causando anomalías y afectaciones severas en la salud.</p>
<p>Introducción de especies exóticas y pérdida de biodiversidad del agua dulce</p>	<p>Eliminación de especies nativas, cambios en el ciclo de nutrientes. Destrucción del hábitat.</p>
<p>Cambios en el uso de la tierra, tal como deforestación, drenaje de humedales, etc.</p>	<p>Se eliminan componentes esenciales del medio acuático, afectando las funciones, la integridad del hábitat y la biodiversidad, los patrones de escorrentía, afecta la recarga de acuíferos y promueve la salinización del agua freática.</p>

MOTIVACIÓN DE LA CBD	LIMITACIONES PARA SU IMPLEMENTACION
<p>Al considerar la probabilidad o la facilidad de lograr los objetivos de la gestión, debe prestarse atención a las condiciones ambientales que limitan la productividad natural, la estructura, el funcionamiento y la diversidad de los ecosistemas. Los límites de funcionamiento de un ecosistema pueden estar influenciados por diversos grados de condiciones temporales, imprevistas o artificialmente mantenidas, y en consecuencia, la gestión debería aplicarse con precaución.</p>	<p>Carencia de información confiable y verificable en el campo.</p> <p>Altos niveles de incertidumbre sobre los factores que determinan el funcionamiento de un ecosistema y falta de un adecuado apoyo científico y técnico.</p> <p>Ausencia de implementación de conceptos claves como son la resiliencia, monitoreo y evaluación.</p>

Los aspectos propuestos para su aplicación son:

- Establecer los usos de la tierra que se dan en la zona y su área de influencia y determinar los posibles impactos que pueden ocasionar en los ecosistemas acuáticos. Especial énfasis debe efectuarse a aspectos tales como: conectividad de los ecosistemas y hábitat, calidad del hábitat, niveles de contaminación, capturas de peces, presencia de especies, niveles del agua freática, y disponibilidad de agua superficial.
- Identificar las prácticas no sostenibles, evaluar sus impactos, desarrollar mecanismos apropiados para su mejoramiento, involucrando a todos los sectores interesados, y establecer indicadores de análisis y seguimiento para cada uno de ellos.
- Definir los límites de funcionamiento del ecosistema para cada impacto. Estos límites están dados por la capacidad de resiliencia del ecosistema. Su definición depende de la calidad de la información y de los modelos generados a partir de la misma.

Desarrollar prácticas de manejo apropiadas que mantengan los ecosistemas dentro de los límites de funcionamiento. Estas prácticas deberán evitar o minimizar impactos adversos sobre los servicios, la estructura y funcionamiento del ecosistema y otros componentes.

Revisión de la normatividad existente y establecer si esta acorde con los criterios de funcionamiento establecidos con una perspectiva ecológica y social. Debe evaluarse en su conjunto y no de manera fragmentada.

Establecer sistemas de monitoreo y evaluación permanentes, que permitan conocer el impacto de una forma de uso de la tierra en los ecosistemas acuáticos y en toda la cuenca.

7. El enfoque ecosistémico debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas

Este principio le da prioridad a la evaluación geográfica e histórica de los procesos ecológicos, sociales y culturales que se dan en un territorio. Se fundamenta en los criterios de representación cartográfica de los ecosistemas, incluyendo aspectos sociales y económicos, así como de los procesos que allí se desarrollan, en una perspectiva diacrónica o histórica.

La escala geográfica de un proyecto o el alcance espacial de una política, está determinada en gran parte por los objetivos. Este aspecto es de alta relevancia ya que permite determinar el tipo de información requerido y el nivel de detalle con la cual se deba obtener. La adecuada implementación de este principio permite el uso eficiente de los datos y suministra criterios para establecer la línea base de un proyecto o una política. Igualmente, aporta elementos para establecer la pertinencia del uso de imágenes de sensores remotos (fotografías aéreas, imágenes de satélite, radar, etc), la evaluación de la cartografía disponible y el diseño de métodos de verificación y caracterización de información en el campo. Este principio enfatiza sobre

la dimensión territorial de los análisis ecológicos, promoviendo la permanente georeferenciación y análisis espacial de los mismos.

La información espacial y su adecuado análisis constituyen la base para el desarrollo de modelos y simulaciones sobre el futuro de un ecosistema y la forma como se pueden afectar o controlar diferentes procesos en el tiempo.

MOTIVACIÓN DE LA CBD	LIMITACIONES PARA SU IMPLEMENTACION
<p>Se basa en el principio que el tipo y la cantidad de información que se requiere, para predecir el comportamiento de un ecosistema, depende del objetivo y la escala de análisis.</p> <p>La aplicación del enfoque está delimitado por escalas espaciales y temporales apropiadas al cumplimiento de los objetivos. Los usuarios, administradores y científicos, deberán establecer los límites de gestión al nivel operativo. Se debería fomentar una conexión entre distintas áreas cuando sea necesario.</p> <p>El enfoque ecosistémico se basa en una aproximación jerárquica de la diversidad biológica, caracterizada por la integración e interacción de genes, especies y ecosistemas.</p>	<p>El nivel de incertidumbre que existe sobre los factores que determinan el funcionamiento de un ecosistema y la necesidad de contar con un adecuado apoyo científico y técnico.</p> <p>Para la aplicación de este principio es importante considerar algunos conceptos claves como son la resiliencia, monitoreo y evaluación.</p>

Para determinar la escala de trabajo de un proyecto o el nivel de detalle requerido en la formulación de una política, es fundamental establecer el alcance requerido, la escala geográfica apropiada y la unidad mínima de mapeo necesaria. Algunos elementos que sirven de guía para este propósito, se determinan en el cuadro⁴⁶ de la siguiente página.

⁴⁶ Andrade, A. 1994. La zonificación ecológica, como base para el estudio integral del paisaje y la planificación del uso de las tierras. Rev. SIG-PAFC Año 1 No. 2 de 1994.

Para la aplicación de este principio se sugieren los siguientes pasos:

- Establecer los objetivos y el alcance de la política o proyecto en consideración, con el fin de garantizar que la respuesta institucional al problema propuesto, coincida de la manera más cercana posible con las escalas temporales y espaciales de los procesos en el área que está bajo manejo.

Nivel de detalle	Escala cartográfica	Unidad mínima de mapeo (0.25 km ²)	Alcance
Nacional Cuencas transfronterizas (Muy pequeño)	1:1.000.000 1:3.000.000	15 km ² 150 km ²	Formulación de políticas nacionales. Planificación a escala nacional. Cuencas o ecosistemas transfronterizos. Identificación general de proyectos
Regional Cuencas (Pequeño)	1:100.000 1:500.000	625 ha	Formulación e implementación de políticas regionales. Planificación a escala regional: departamentos, regiones, cuencas.
Subregional Subcuencas (Mediano)	1:50.000 1:100.000	6.25 ha 25 ha	Planificación a escala subregional-local: provincias, subcuencas, municipios, distritos. Factibilidad técnica de proyectos.
Local Microcuencas (Grande)	1:25.000 1:50.000	1.56 ha 6.25 ha	Implementación de programas y proyectos a nivel local: municipios, veredas, fincas, microcuencas. Estudios de factibilidad técnica y económica de proyectos.
Microlocal (Muy grande)	1:25.000 1: 5.000	1.56 ha 0.06 ha	Monitoreo y seguimiento específico.

- Identificar la jerarquía de los niveles espaciales de decisión requeridos para cumplir con los objetivos de manejo propuestos.
- Proponer mecanismos institucionales adecuados que permitan manejar áreas extensas, como cuencas hidrográficas y comprometer a todos los sectores involucrados que van más allá de los límites administrativos y diferentes niveles de administración.
- Identificar el nivel de resolución espacial mínimo necesario para la toma de decisiones.
- Evaluar la disponibilidad de cartografía básica y temática, así como su calidad, pertinencia y actualización, para cumplir con los objetivos y requerimientos.
- Definir vacíos y requerimientos de información e identificación de formas de obtención, a través de varias fuentes tales como: imágenes de sensores remotos, imágenes de satélite, imágenes de radar, fotografías aéreas, actualización de datos en campo, etc. Hay que anotar que la escala de trabajo debe ser correspondiente con la unidad mínima de mapeo y el nivel de detalle de la información requerida.
- Establecer criterios para el análisis multitemporal y establecer demandas adicionales de información.
- Definir sistemas de muestreo y verificación de información en el campo, a través de evaluaciones ecológicas rápidas, transectos, etc.

8. Deben establecerse objetivos a largo plazo en la gestión de ecosistemas

Uno de los mayores retos de la visión ecosistémica es el establecimiento de objetivos de gestión en el largo plazo, con

el fin de garantizar que los recursos no solamente cumplan con las demandas de la población actual sino de las poblaciones futuras.

Estos objetivos generalmente trascienden períodos de gobierno o vida útil de proyectos de desarrollo, por lo cual es primordial promover opciones que permitan definir prioridades de gestión en el largo plazo.

Para lograrlo, se requiere contar con información de la mejor calidad y con modelos espaciales que permitan establecer escenarios bajo diferentes situaciones y en diferentes períodos.

MOTIVACIONES DE LA CBD	LIMITACIONES PARA SU IMPLEMENTACION
Los procesos de los ecosistemas se caracterizan por diversas escalas temporales y efectos retardados. Esto está intrínsecamente en conflicto con la tendencia a priorizar ventajas a corto plazo y beneficios inmediatos.	La existencia muchas veces de compromisos políticos que hacen necesario obtener resultados inmediatos. Por otra parte la ausencia de metodologías apropiadas de concertación y solución de conflictos.

Este principio exige trabajar de manera armónica con el primero, ya que desde el comienzo los objetivos de manejo deben proponerse para períodos largos de tiempo y de manera conjunta con todos los sectores directamente interesados. Las etapas sugeridas en su aplicación son:

- Construir con los sectores interesados, visiones a largo plazo, planes y metas que garanticen la sostenibilidad en el manejo de los recursos.

- Consolidar una línea base de información de la mejor calidad y a la escala apropiada.
- Determinar indicadores de procesos: geomorfológicos, ecológicos, antrópicos, entre otros y relacionarlos con los servicios ambientales y sociales que suministran.
- Crear un sistema de monitoreo que permita detectar cambios en el largo plazo en la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas.
- Diseñar escenarios futuros, con base en diferentes opciones de intervención y para diferentes períodos de tiempo: 50, 25, 10, 5 años, en función de aspectos de presión, como es el crecimiento de la población, cambios en el uso de la tierra, etc.

9. Debe reconocerse que el cambio es inevitable

El manejo adaptativo es necesario para responder de forma adecuada a las cambiantes condiciones sociales y ecológicas, por esto es necesario reconocer que el cambio es inevitable y que este debe considerarse en los planes de manejo.

La transformación permanente de los ecosistemas, por causas naturales o antrópicas es un factor que debe ser tenido en cuenta de forma permanente en cualquier tipo de evaluación.

La comprensión del cambio que han sufrido los ecosistemas debe basarse en la historia ecológica y la ocupación del hombre con el fin de proponer modelos de gestión adaptativos.

Este aspecto es esencial en el caso del manejo de muchos ríos y humedales que presentan una dinámica muy activa y cuyos cambios pueden ser significativos, aún a escala de una generación humana. Esta misma dinámica establece criterios y

parámetros adecuados para desarrollar programas de restauración ecológica y recuperación ambiental.

Los cambios son producto de las diferentes etapas de vida que tiene los componentes del ecosistema y sus interacciones. Existen cambios graduales, como son los procesos de sucesión y perturbación mayores ocasionadas por inundaciones, tormentas, incendios, etc.⁴⁷

Hoy en día es prioritario considerar los procesos de adaptación al cambio climático y sus efectos sobre la distribución de los servicios ambientales que generan los ecosistemas. Los ecosistemas acuáticos y en general, toda la dinámica hidrológica, tienen una alta probabilidad de cambio, lo que hace fundamental incluir este tipo de evaluaciones en la construcción de escenarios futuros y en la identificación de medidas preventivas.

La forma de adaptación a estas situaciones de cambio depende en gran parte del nivel de conocimiento de la dinámica ecológica y de la forma como este es apropiado por parte de las sociedades que allí habitan.

Ver tabla siguiente página

Las etapas sugeridas en su aplicación son las siguientes:

- Consolidar sistemas de monitoreo de aspectos socio-económicos y ecológicos.
- Determinar situaciones de riesgo e incertidumbre.
- Establecer mecanismos de mitigación, para enfrentar situaciones como el cambio climático y otros fenómenos que colocan a los ecosistemas en situaciones que van más allá de los límites de funcionamiento.

⁴⁷ Pirot, et al. op.cit.

MOTIVACIÓN DE LA CBD	LIMITACIONES PARA SU IMPLEMENTACION
<p>Los ecosistemas están en permanente cambio, incluyendo la composición de especies y poblaciones. La gestión debe adaptarse permanentemente a estos cambios. Independientemente de su dinámica de cambio, los ecosistemas están condicionados por una serie de incertidumbres y sorpresas, causados por aspectos humanos, biológicos o ambientales. Es posible que los regímenes de perturbaciones tradicionales sean importantes para la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y puede que sea necesario mantenerlos o restaurarlos. Debe aplicarse la gestión adaptable para prever y tener en cuenta tales cambios y fenómenos y debe aplicarse con precaución cuando se adoptan decisiones que pueden eliminar de antemano algunas opciones; al mismo tiempo deben aplicarse medidas de mitigación para hacer frente a cambios como es el caso del cambio climático.</p>	<p>Es difícil adaptarse al cambio en gran parte por la falta de información adecuada sobre la dinámica de los ecosistemas y la ausencia de indicadores apropiados que permitan predecir sus cambios en el mediano y en el largo plazo.</p> <p>Igualmente se hace necesario adaptarse no solo a "incertidumbres" ambientales sino a las incertidumbres política y financieras existentes.</p>

- Promover mecanismos de desarrollo de capacidades para abordar la situación en ecosistemas altamente vulnerables.
- Reconocer la capacidad de resiliencia de los ecosistemas en respuesta a las perturbaciones naturales orientandola hacia el mantenimiento o restauración de esta capacidad, de tal forma que los riesgos o consecuencias adversas sociales y ambientales, sean reducidas.
Involucrar el principio de precaución cuando sea necesario.

10. Se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica y su integración

El equilibrio entre la conservación y el uso se constituyen en la base del desarrollo sostenible. La aplicación del enfoque

requiere de una adecuada identificación de las prioridades de conservación que existan en un área particular y de los requerimientos de la población para mantener la diversidad biológica y cultural. Se deben tener en cuenta los diferentes niveles de organización de la diversidad biológica, sobre los cuales se basan los principios de conservación: ecosistémico, especies y genético.

Adicionalmente, es fundamental incluir la conservación del patrimonio cultural, ya que este constituye un activo muy importante de la sociedad. Por otra parte, debe garantizarse la distribución justa y equitativa de los bienes y servicios de la biodiversidad entre los miembros de las comunidades.

MOTIVACION DE LA CBD	LIMITACIONES PARA SU IMPLEMENTACION
Es fundamental adoptar una actitud flexible en la conservación y la utilización sostenible.	Falta de mecanismos de participación y reglamentación sobre distribución justa y equitativa de beneficios.

Los pasos sugeridos para la aplicación de este principio son:

- Desarrollar sistemas de manejo y prácticas que aseguren un balance apropiado entre conservación, uso sostenible y distribución justa y equitativa de la diversidad biológica, considerando beneficios a corto y mediano plazo, así como los instrumentos de política e institucionales apropiados.
- Identificar los criterios de conservación que incluyan aspectos físicos, biológicos, sociales y culturales.
- Determinar las áreas geográficas más relevantes para el suministro de servicios ambientales: áreas de captación y

regulación del agua; áreas que presenten ecosistemas estratégicos amenazados; hábitat de especies silvestres; presencia de especies amenazadas; sitios o áreas degradadas que requieran procesos de restauración y recuperación ecológica; sitios de recarga de acuíferos.

- Definir áreas de interés cultural (presencia de culturas tradicionales, vestigios arqueológicos, etc).
- Identificar los requerimientos de la sociedad, en función de los usos de la tierra propuestos y patrones de crecimiento y dinámica poblacional.
- Modelar y analizar diferentes usos y sus relaciones con las áreas prioritarias de conservación.
- Ubicar las áreas que presenten conflicto de utilización.
- Identificar las ventajas y desventajas para el uso sostenible, de cada forma de utilización y conservación propuestos.
- Seleccionar y evaluar los modelos de ocupación más deseables de acuerdo con los intereses de la población interesada.
- Garantizar derechos legales de acceso a los recursos y a los beneficios derivados.
- Involucrar a las comunidades locales en todo el proceso, e informar adecuadamente sobre los beneficios potenciales de la gestión.
- Consolidar alianzas que permitan compartir responsabilidades en la toma de decisiones y en la implementación de las decisiones.
- Propender para que la distribución de beneficios se haga de forma equitativa entre las comunidades involucradas.

11. Deben tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales

Si bien, la ciencia occidental ha efectuado avances importantes en el conocimiento del territorio a través del estudio de diferentes disciplinas como la geografía, la ecología, la climatología, las ciencias del suelo, la hidrología, etc, existen otros modelos desarrollados por comunidades indígenas o comunidades tradicionales. El ideal es complementar diferentes aproximaciones, compartirlas con las poblaciones locales y construir de manera conjunta modelos de la realidad que tengan un significado social y cultural. Este conocimiento debe reflejar las prioridades de gestión y manejo propuestas durante todo el proceso y servir de base para la toma de decisiones. Entre mejor sea el conocimiento de un ecosistema, una cuenca, un humedal, mejores serán los modelos y más sostenibles serán las formas de intervención.

MOTIVACIÓN DESDE LA CBD	LIMITACIONES PARA SU IMPLEMENTACION
<p>Uno de los factores más críticos de la gestión de ecosistemas es la disponibilidad de información procedente, actualizada. Es esencial conocer mejor las funciones de los ecosistemas y las repercusiones de las actividades humanas. La información pertinente debe compartirse con todos los sectores interesados, teniendo en cuenta cualquier factor que pueda ser fundamental al estar relacionado con el Artículo 8J. De la CBD.</p> <p>Deben formularse escenarios en función de los conocimientos existentes y las opiniones de los interesados.</p>	<p>Ausencia de mecanismos que promuevan el conocimiento indígena y el conocimiento tradicional.</p> <p>Pérdida de valores culturales y procesos de aculturación.</p>

Los pasos sugeridos para la aplicación de este principio son:

- Identificar la información existente del área de interés, con relación a aspectos biofísicos, sociales, económicos y culturales, que tengan incidencia directa sobre el manejo de los ecosistemas.
- Recopilar información cartográfica, imágenes de sensores remotos, e información secundaria. Establecer los vacíos de información existentes, en función de los objetivos de manejo propuestos, con el fin de evitar la recolección de información irrelevante. Esta información permitirá consolidar la línea base del área de interés.
- Desarrollar modelos que permitan identificar y conocer las relaciones entre los diferentes tipos de procesos, preferiblemente mediante el uso de SIG.
- Identificar las comunidades del área y conjuntamente construir sus modelos de percepción del territorio, mediante talleres y procesos participativos. Este proceso es lento y complejo, dependiendo del interés de las comunidades y de la disponibilidad de tiempo y recursos para implementarlo.
- Incluir información sobre pautas de manejo y dinámica de estas formas de ocupación del territorio.
- Evaluar de manera conjunta las mejores prácticas de uso de la tierra, su sostenibilidad y los requerimientos para su implementación futura.
- Recopilar lecciones aprendidas de áreas demostrativas o programas exitosos y divulgarlas.

12. Deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes

La gestión de los recursos hídricos desde una perspectiva ecosistémica, requiere de un trabajo coordinado con otras

disciplinas y otros sectores de la sociedad. No hay casi ningún sector que no tenga interés directo o indirecto con su manejo. Por ejemplo, el sector de infraestructura para el desarrollo de vías, el sector agrícola, el sector minero energético, el de desarrollo, etc. En muchos casos estos intereses son divergentes, por desconocimiento en gran parte de la integralidad que requiere el manejo de este recurso. Por tanto, es fundamental buscar los mecanismos necesarios, institucionales o formales, que permitan involucrar a todos los sectores y disciplinas que tengan injerencia en el manejo de los ecosistemas para el recurso hídrico.

Las comunidades locales deben considerarse como las principales aliadas para lograr una mejor y más efectiva administración de los ecosistemas. El hecho que las comunidades, principalmente en el ámbito local, sean las principales beneficiarias de los servicios ambientales que suministran los ecosistemas, hace que sean las más propicias para trabajar en pro de su uso sostenible.

Por otra parte, los gobiernos y empresas multinacionales, así como las organizaciones internacionales cumplen un rol fundamental en los procesos de gestión, por lo cual su participación es altamente relevante.

MOTIVACIÓN DESDE LA CBD	LIMITACIONES PARA SU IMPLEMENTACION
La mayoría de los problemas de gestión de la diversidad biológica son complejos, con muchas interacciones, efectos secundarios e implicaciones, por lo tanto se debe contar con conocimiento actualizado y especializado, acorde con los diferentes niveles de gestión.	Ausencia de mecanismos adecuados de participación.

Las etapas sugeridas para la aplicación de este principio son:

- Identificar los sectores relevantes de la sociedad, tanto desde el punto de vista local, como regional y nacional.
- Revisar conjuntamente las políticas de los diferentes sectores e identificar áreas de conflicto y compatibilidad.
- Establecer mecanismos de comunicación para compartir información sobre métodos, actividades y resultados.
- Consolidar redes de distribución de información en los diferentes ámbitos de gestión.
- Definir espacios de discusión y concertación sobre diferentes aproximaciones e intereses para el manejo del agua, con una perspectiva integral.
- Establecer alianzas estratégicas con todos los beneficiarios y sectores involucrados.
- Promover la formulación e implementación de códigos de conducta para la implementación de prácticas responsables de manejo.
- Considerar los intereses de todos los sectores involucrados, con el fin de garantizar una distribución justa y equitativa de los beneficios.



BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE, Angela 1994. La zonificación ecológica como base para el estudio integral del paisaje y la planificación del uso de las tierras. Rev. SIG-PAFC Año 1. No. 2 de 1994. IGAC, Bogotá. Colombia.

BARBIER, Edward, Mike ACREMAN y Duncan KNOWLER, 1997 Valoración económica de los humedales. Oficina de la Convención Ramsar.



BUCHER, Enrique, Gonzalo CASTRO, y Vinio FLORIS. 1997. Conservación de ecosistemas de agua dulce: Hacia una estrategia de manejo integrado de recursos hídricos. Washington. D.C. No. Env-14.

DAILY, Gretchen. Ed. 1997. Nature's services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press. Washington. D.C.

DOUROJEANNI, Axel y Andrei, JOURAVLEV. 2002. Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua. No. 35. Serie Recursos Naturales e Infraestructura. CEPAL. Santiago de Chile.

ESCOBAR, Jairo. 2002. La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. LC/L. 1799-P. Nov. 2002. Serie Recursos Naturales e Infraestructura, No. 50. Santiago de Chile.

FAO, 2003. Declaración de Arequipa. III Congreso Latinoamericano de manejo de Cuencas Hidrográficas. www.rlc.fao.org



FORMAN, R. And M. GODRON. LANDSCAPE ECOLOGY. 1997. John Wiley & Sons Eds. New York.

JOHNSON, Nels; Andy WHITE and Daniele PERROT-MAINTRE. Developing markets for water services from forests. WRI-Forest trends. 2002.

MackAY, Heather. 2002. The water page.
www.thewaterpage.com

Mc DONNELL, Mark. And S.PICKETT, eds. Humans as components of ecosystems. Springer. 1997.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Política nacional ambiental. 1998-2002. Imprenta Nacional. Bogotá, Colombia.

NAIMAN, R. J, J. J MAGNUSON, D. M McKNIGHT, y J. A STANFORD, 1995. The freshwater imperative: a research agenda. Island Press, Washington, D.C.

NDUBISI, Forster. 2002. Ecological Planning: a historical and comparative synthesis. The Johns Hopkins University Press. 2002.

PIROT, J. MEYNELL, P.J. and ELDER, D. 2000. Ecosystem Management: Lessons from around the world. A guide for development and conservation practitioners. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge.

POSTEK, Sandra and S. CARPENTER. 1997. Fresh water ecosystem services. Nature's Services. Island Press. 1997 USA.

POWELL, Ian, Andy WHITE and Natasha LANDELL-MILLS. 2002. Developing markets for environmental services of forests. Forest trends. 2002. Washington. D.C.

RAMSAR, 1971. Convention on Wetlands. (Final Act of the International Conference on the conservation of wetlands and waterfowl held at Ramsar, Iran.

RAMSAR CONVENTION ON WETLANDS,2002. New guidelines for management planning for Ramsar sites and other wetlands. Resolución VIII. 14. España.

REVENGA, Carmen., MURRAY, Siobhan, ABRAMOVITZ, J.- and AL. HAMMOND. 1998. Watersheds of the world. Ecological value and vulnerability. WRI, Washington.D.C. USA.

SANDERSON, J. and L. HARRIS. Eds. Landscape ecology. A top down approach. Lewis publishers. 2000.

SHIKLOMANOV,I.A. 1999. World water resources and the use. Database on cd rom. Paris, UNESCO.

TANSLEY, A.G. 1935. The use and disuse of vegetational terms and concept. Ecology, 16.

UICN,2000. Vision for water and nature. A world strategy for conservation and sustainable management of water resources in the 21st. century. www.iucn.org/webfiles/doc/wwrp/publications/vision/visionwaturnature.pdf

UICN, 2001. Iniciativa de agua y naturaleza. Estrategia y proyectos de UICN para Mesoamérica.

UICN, 2002. Valuing wetlands in decision making. Wetland valuation issues. paper # 1. Mayo 2003.

UICN, 2003. Conservación mundial. El agua en movimiento. Boletín de la UICN.

UNEP,1999. Global environmental outlook. 2000. UNEP's Millenium report on the environment. Earthscan Publ. Ltd.

UNEP, CBD. 2000. Decision V/6. Ecosystem approach. Fifth Ordinary Meeting of the Conference of the Parties. 15-26 of MAY. 2000.

UNEP, 2002. GEO-3. Past, present and future perspectives. Earthscan Publ. Ltd.

United Nations Conference on Environment and Development. 1992. Agenda 21. UN. USA.

UNESCO, 2000. Solving the Puzzle: The ecosystem approach and biosphere reserves. UNESCO, Paris.

VOGT, Kristina, Gordon, John, WARGO, John, and collaborators. 1997. Ecosystems. Balancing science with management. SPRINGER-Verlag. New York.

WORLD PARK CONGRESS, 2003. RECOMMENDATION 5.31. Protected areas, freshwater and integrated river basin management frameworks.

WORLD RESOURCES INSTITUTE, 2002. Recursos mundiales. La guía global del planeta.

WWF, 2002. Sustainable management of water resources: The need for a holistic ecosystem approach. Running out of freshwater or maintaining freshwater through a ecosystem based approach - An easy choice. Policy paper for discussion proposed by the Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape (SAEFL).

ZONNEVELD, Is. 1995. Land ecology. SPB Academic Publishing. Amsterdam.



**Lineamientos para la Aplicación del Enfoque Ecosistémico a
la Gestión Integral del Recurso Hídrico**

se terminó de imprimir en febrero de 2004 en los talleres de
IMPRESOS UNIDOS DE MÉXICO, S.A de C.V, México, D.F.

El tiraje fue de 1000 ejemplares