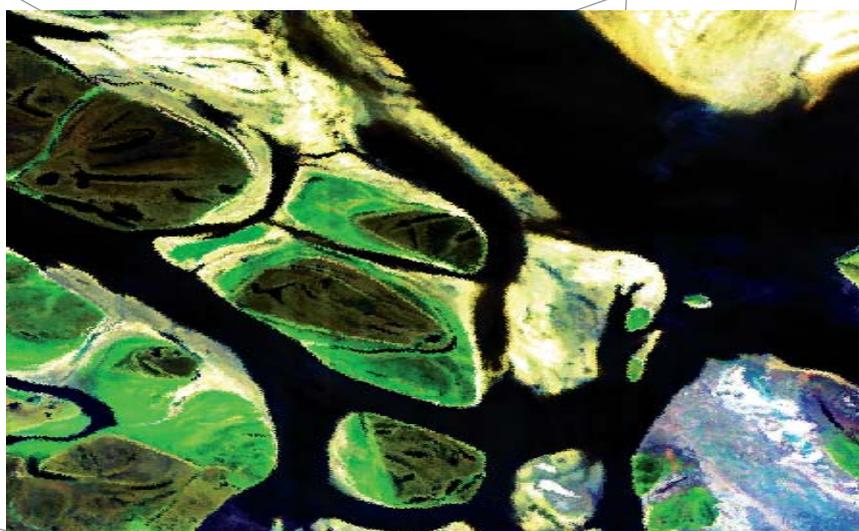


Informe Técnico de Ramsar núm. 1  
Núm. 22 de la serie de publicaciones técnicas del CBD



# Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales



01





**Informe Técnico de Ramsar núm. 1**  
**Núm. 22 de la serie de publicaciones técnicas del CDB**

**Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales**

**Secretaría de la Convención de Ramsar**

**Gland, Suiza**

**Junio 2010**

Publicado conjuntamente por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Secretaría de la Convención de Ramsar sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971).

Copyright © 2006, Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica; © 2006, Secretaría de la Convención de Ramsar. Version en español, Secretaría de Ramsar, Junio 2010.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no entrañan, de parte de la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica o la Secretaría de la Convención de Ramsar, juicio alguno sobre la condición jurídica de ningún país, territorio, ciudad o región, o sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores que han contribuido a la misma y no reflejan forzosamente las de la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica ni las de la Secretaría de la Convención de Ramsar.

Esta publicación puede reproducirse con fines educativos o sin ánimo de lucro sin ningún permiso especial de los titulares de los derechos de autor, siempre que se cite la fuente. Las Secretarías del Convenio sobre la Diversidad Biológica y de la Convención de Ramsar agradecerían recibir copia de las publicaciones que utilicen este documento como fuente.

Los Informes Técnicos de Ramsar están concebidos para publicar, principalmente por medios electrónicos, notas, exámenes e informes técnicos sobre la ecología, la conservación, el uso sostenible y el manejo de los humedales, como medio de prestar un mejor servicio de apoyo informativo a las Partes Contratantes y a la comunidad más amplia que depende de los humedales a fin de ayudarles a aplicar la Convención de Ramsar. Concretamente, la serie incluye los exámenes e informes técnicos detallados de referencia que han sido preparados por el Grupo de Examen Científico y Técnico de la Convención (GECT) a petición de las Partes Contratantes, y que hasta ahora sólo se distribuían en la mayoría de los casos como “documentos informativos” para la Conferencia de las Partes (COP). El objeto de este proceder es asegurar un acceso mejor y más duradero a dichos documentos. Se puede proponer que se incluyan en la serie otros informes que no sean resultado de peticiones de la COP al GECT, pero que éste considere que proporcionan información conveniente para la aplicación de la Convención. Los miembros y observadores nombrados para el GECT revisan en calidad de expertos todos los Informes Técnicos de Ramsar.

Los Informes Técnicos de Ramsar y la Serie de publicaciones técnicas del CDB se publican en inglés en formato electrónico (pdf). Si los recursos lo permiten, los informes también se publicarán en los otros idiomas oficiales de ambos convenios y en forma impresa. En la novena reunión de las Partes Contratantes en la Convención de Ramsar se adoptó una versión de la sección técnica del presente documento y está disponible en español, francés e inglés como Resolución IX.1 Anexo Ei, en la dirección [http://www.ramsar.org/res/key\\_res\\_ix\\_index\\_e.htm](http://www.ramsar.org/res/key_res_ix_index_e.htm)

Esta publicación ha de ser citada como sigue: Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales (2010). Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal (Canadá), N° 22 de la Serie de publicaciones técnicas del CDB, y Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza), Informe Técnico de Ramsar N° 1.

Para más información, sírvase contactar con:

**Secretaría de la Convención de Ramsar**, Rue Mauverney 28, 1196 Gland, Suiza, Fax: +41 22 999 0169, Correo electrónico: [ramsar@ramsar.org](mailto:ramsar@ramsar.org), Sitio web: <http://www.ramsar.org>

**Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica**, 413, Saint Jacques Street, suite 800, Montreal, Quebec, Canadá H2Y 1N9, Tel.: +1 (514) 288-2220, Fax: +1 (514) 288-6588, Correo electrónico: [secretariat@biodiv.org](mailto:secretariat@biodiv.org)  
Web: <http://www.biodiv.org>

**Informe Técnico de Ramsar núm. 1**  
**Núm. 22 de la serie de publicaciones técnicas del CDB**  
**Directrices para la evaluación ecológica rápida de la**  
**biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de**  
**aguas continentales**

**Índice**

PREFACIO	iv
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN	v
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ALCANCE Y ENFOQUE DE LAS DIRECTRICES PARA LA EVALUACIÓN RÁPIDA EN HUMEDALES	1
3. ¿QUÉ ES LA “EVALUACIÓN RÁPIDA”?	2
4. ASPECTOS QUE DEBEN CONSIDERARSE AL DISEÑAR UNA EVALUACIÓN RÁPIDA EN UN HUMEDAL	3
5. ¿CUÁNDO ES PERTINENTE UNA EVALUACIÓN RÁPIDA?	4
5.1 Cómo abordar los rasgos socioeconómicos y culturales de la biodiversidad	4
5.2 Cómo se evalúan las amenazas a la biodiversidad de los humedales	6
5.3 Evaluación rápida en relación con el monitoreo	6
5.4 Evaluación rápida y tendencias en la diversidad biológica	6
5.5 Estacionalidad	6
5.6 Consideraciones especiales en relación con los pequeños Estados insulares	7
6. MARCO CONCEPTUAL PARA LA EVALUACIÓN RÁPIDA	8
6.1 Elección de los tipos de evaluación rápida y resultados para distintos	9
7. CONSIDERACIONES SOBRE EL DISEÑO	16
7.1 Recursos	16
7.2 Alcance	17
7.3 Muestreo y análisis de datos	18
8. REFERENCIAS	20
Apéndice 1 – Métodos de análisis de las evaluaciones e índices	22
Apéndice 2 – Métodos de muestreo de hábitat y características de humedales, y de diferentes taxones dependientes de ellos	27

### PREFACIO

Según los informes de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, los ecosistemas de aguas continentales, marinos y próximos a la costa incluyen los principales tipos de hábitat más amenazados del planeta. La demanda de recursos naturales por parte de las personas que viven en esos humedales o en sus inmediaciones, y más concretamente el uso insostenible de los recursos hídricos, tienen como consecuencia cambios rápidos en la biodiversidad, especialmente su deterioro, lo que a su vez provoca una notable disminución de la capacidad de los ecosistemas para prestar los importantes servicios que necesitan las personas, en particular las comunidades pobres y vulnerables de los países menos desarrollados, así como el planeta. El uso sostenible y la rehabilitación de estos ecosistemas, cuando es necesario, son requisitos imprescindibles para lograr los objetivos y metas del desarrollo humano.

A pesar de la inmensa importancia de estos ecosistemas para el bienestar humano, nuestros conocimientos sobre su biodiversidad son, a lo sumo, fragmentarios. Son muchos los motivos para esas lagunas cognitivas. Por un lado, la importante contribución que realizan esos ecosistemas al bienestar humano nunca se ha visto reflejada en inversiones en investigación y manejo. Por otro lado, soportan una gran diversidad de vida. Además, en algunos hábitat continúa siendo difícil el acceso y la toma de muestras. La evaluación exhaustiva de esos recursos biológicos exige un esfuerzo considerable y a largo plazo. No deberíamos olvidar que, para algunos hábitat de ciertas regiones, los científicos ya han mejorado nuestros conocimientos, a pesar de que existen limitaciones en muchas esferas. Tampoco deberíamos ignorar el papel que desempeñan las comunidades locales, las cuales ya poseen considerables conocimientos de esos entornos.

Precisamos más información para poder manejar mejor esos sistemas. La urgencia del problema de la disminución de la biodiversidad implica que es necesario obtener rápidamente esa información, utilizando métodos verosímiles que se apliquen de forma eficaz y efectiva. Para lograr una reducción significativa en la tasa de pérdida de biodiversidad antes de 2010 es necesario desplegar esfuerzos notables que vayan acompañados de enfoques científicos válidos para la evaluación de los progresos que realicemos. Respecto de ciertas ubicaciones o ecosistemas, necesitamos conocer mejor la biodiversidad con la que cuentan, su situación, función y valor, además de si nuestros esfuerzos se traducen en mejoras.

Ése es el motivo principal de la elaboración de las presentes directrices. En ellas se presenta un conjunto de opciones para llevar a cabo evaluaciones de forma rápida en diferentes tipos de hábitat, teniendo en cuenta las distintas limitaciones de capacidad técnica. Asimismo, se incluyen sistemas para la obtención de datos para los inventarios, la evaluación y el monitoreo. Se centran en las evaluaciones biológicas, principalmente a escala de especie, pero también a escala de ecosistema. La evaluación de los valores sociales, económicos y culturales de la biodiversidad de esos ecosistemas es, en todo caso, no menos importante. Por ello, se ha elaborado un conjunto complementario de directrices a fin de prestar asistencia en esos aspectos.

La elaboración de las presentes directrices se ha llevado a cabo mediante un prolongado y detallado proceso de consultas. Así con todo, es imposible que un conjunto de orientaciones sea completamente exhaustivo. Presentamos estas orientaciones como una herramienta de ayuda destinada a quienes precisen asistencia para tratar de obtener información mejor y con más eficacia. Las directrices deberían analizarse en el contexto de la capacidad local con que se cuente y la disponibilidad de otras fuentes de asistencia para obtener información. En particular, hacemos hincapié en que se deberían utilizar, cuando sea preciso, como medio de complementar la información disponible mediante el conocimiento tradicional y local.

Estamos especialmente orgullosos de presentar este documento como resultado de un esfuerzo conjunto entre el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención sobre los Humedales (Convención de Ramsar). La Convención de Ramsar es el asociado principal en la implementación en lo tocante a los humedales para el CDB. En el texto se explican los fundamentos de la colaboración entre ambos convenios para la preparación de estas directrices. Con el presente informe reconocemos del mejor modo que podemos que esa colaboración ha sido fructífera: mediante una publicación conjunta.

Ahmed Djoghlaif,  
Secretario Ejecutivo, Convenio sobre la Diversidad Biológica

Peter Bridgewater  
Secretario General, Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)

### Agradecimientos

El proyecto de directrices para las aguas continentales fue elaborado originariamente por Conservation International y se perfeccionó posteriormente en un taller en el que participaron Fatouma Ali Abdallah (Comoras), Leroy Mc.Gregor Ambroise (Santa Lucía), Geoffrey Cowan (Sudáfrica), Joseph M. Culp (Canadá), Hederick R. Dankwa (Ghana), María Hilda Cuadros Dulanto (Perú), Teresita Borges Hernández (Cuba), Ilja Krno (República Eslovaca), Ryszard Kornijów (Polonia), Antanas Kontautas (Lituania), Lionel Michael (Antigua y Barbuda), Rudy Vannevel (Bélgica), Andrew Fraser (GEMS/Agua del PNUMA), Matthias Halwart (FAO), Wafa A. Hosn (UQAM), Mary Lammert Khoury (The Nature Conservancy), Jean-Christophe Vié (UICN), Leeanne E. Alonso (Conservation International), Nick Davidson (Convención de Ramsar) y Robert Höft, Jo Mulongoy y Marjo Vierros (Secretaría del CDB).

El proyecto de directrices para las zonas marinas y costeras, que se basa en el formato seguido para las aguas continentales, se elaboró inicialmente a través de un foro de debate electrónico que contó con las aportaciones de representantes de las siguientes organizaciones o evaluaciones: la Evaluación Mundial de las Aguas Internacionales (GIWA); el Programa de evaluación del medio marino mundial de Conservation International; la Evaluación rápida de los arrecifes del Atlántico occidental y el Golfo de México (Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment (AGRRA)); la Convención de Ramsar; PNUMA-Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación (PNUMA-CMMC); la Evaluación rápida de los arrecifes de las islas noroccidentales de Hawai (Northwest Hawaiian Islands Rapid Reef Assessment (NOW-RAMP)); la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO; el Programa de Acción Mundial para la protección del medio marino frente a las actividades realizadas en tierra (GPA); Interacciones tierra-océano en la zona costera (Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone (LOICZ)); Reef Check; Arrecifes en peligro (Reefs at Risk) del Instituto de Recursos Mundiales; Degradación de los arrecifes coralinos en el Océano Índico (Coral Reef Degradation in the Indian Ocean (CORDIO)); el Programa de evaluación y monitoreo del Ártico (Arctic Assessment and Monitoring Programme); la División de Pesca de la FAO; el Convenio para la protección del medio marino del Atlántico nordeste (Convenio OSPAR); el WWF; la UICN; la Evaluación del medio marino mundial (GMA); el Programa Ambiental del Caribe; el Programa Ambiental del Pacífico Sur; el Protocolo sobre las zonas especialmente protegidas del Plan de Acción del Mediterráneo; el Programa regional para los mares del África oriental; la Dependencia de coordinación regional para los mares del Asia oriental; y la Organización Regional para la Protección del Medio Marino (ROPME).

El Grupo de Examen Científico y Técnico de la Convención de Ramsar revisó y mejoró posteriormente el proyecto de directrices.

David Coates, Jo Mulongoy y Marjo Vierros (Secretaría del CDB) y Max Finlayson, Nick Davidson y Dwight Peck (GECT y Secretaría de Ramsar) editaron el documento.

El Gobierno de los Países Bajos proporcionó los fondos para la publicación de la versión impresa de este documento.

Damos las gracias a todos aquellos que han hecho posible esta publicación.

Ahmed Djoghlaif  
Secretario Ejecutivo, CDB

Peter Bridgewater  
Secretario General, Convención de Ramsar

### Resumen

Las presentes directrices se han elaborado gracias a un amplio proceso de consulta en el que se han barajado contribuciones de un gran número de especialistas. Se han preparado en respuesta a peticiones de la Conferencia de las Partes dirigidas al Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y a la Convención de Ramsar. Se han concebido como un conjunto de herramientas opcionales con miras a asistir a quienes tengan una necesidad urgente y/o limitados recursos y capacidad para efectuar, llegado el caso, inventarios, evaluaciones y monitoreos rápidos de la diversidad biológica de los ecosistemas de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales. Las directrices se centran en gran medida en consideraciones a escala de especie (es decir, evaluaciones de taxones) pero también incluyen algunas herramientas adecuadas para realizar evaluaciones a escala de hábitat/ecosistema. Actualmente se están elaborando directrices para la evaluación de los aspectos socioeconómicos y

culturales del valor de la biodiversidad en esos ecosistemas a fin de complementar los métodos actuales y se publicarán por separado. Las directrices deberían considerarse un medio más de obtener información, sumado al que previamente se ha debido realizar a través del conocimiento existente y local, el cual debería evaluarse, y utilizarse, como primera etapa de todo estudio que se efectúe.

En las presentes directrices se define la evaluación rápida como una evaluación sinóptica, que a menudo se efectúa con carácter urgente, en el espacio de tiempo más corto posible, con objeto de ofrecer resultados fiables y aplicables para el fin que se ha concebido. Habida cuenta de la importancia de los humedales continentales, a menudo limitados, de los pequeños Estados insulares, la importancia de sus sistemas costeros y marinos y su reducida capacidad, los métodos de evaluación rápida resultan especialmente valiosos en esos Estados.

Algunas de las cuestiones que habría que tener en cuenta cuando se planifica una evaluación rápida son: tipo de evaluación rápida (varía desde estudios teóricos hasta la elaboración de estudios completos sobre el terreno); rapidez de las etapas (diseño/preparación, implementación y preparación de informes); inventario, evaluación o monitoreo (que exigen enfoques diferentes); rapidez frente a gastos; escala espacial; compilación de los datos existentes; creación de vías de verificación de los datos; fiabilidad, y difusión de los resultados.

La evaluación rápida forma parte del conjunto de herramientas y enfoques de los que pueden hacer uso las Partes para evaluar humedales, los cuales no resultan adecuados para recopilar cualquier clase de información que se necesite y normalmente ayudan a identificar las lagunas en el conocimiento que precisan enfoques más detallados. En la medida de lo posible, las evaluaciones deberían incluir la determinación y la cuantificación de las categorías de amenazas a la biodiversidad. Con este fin, se incluye una lista de comprobación para tratar ese aspecto.

La evaluación rápida destinada a evaluar tendencias en la diversidad biológica conlleva la necesidad de repetir más de un estudio. Especialmente difícil es captar los aspectos estacionales de los humedales utilizando enfoques a corto plazo. Por ello, en relación con la estacionalidad es fundamental tener en cuenta el espacio temporal en el que se realizará la evaluación rápida.

La presentación del marco conceptual general para la evaluación rápida se realiza por partes, desde la definición del propósito hasta la difusión de los resultados. Las etapas intermedias comprenden, entre otras, las siguientes: examen de los conocimientos existentes (incluidos los conocimientos tradicionales y locales); identificación de lagunas de información; diseño del estudio; aplicación y examen del enfoque; establecimiento de bases de datos y creación de archivos de metadatos; y elaboración de análisis e informes. Los distintos propósitos u objetivos de información exigen enfoques diferentes. Los tipos de evaluación incluyen el inventario de base, la evaluación particular de una especie, la evaluación del cambio, la evaluación de indicadores y la evaluación de los recursos.

El diseño debería tener en cuenta lo siguiente: los recursos disponibles, incluido el tiempo, el dinero y los conocimientos técnicos; el alcance, incluido el alcance taxonómico y geográfico y la selección del sitio; los datos del muestreo, y el análisis, incluida la identificación de los datos que se necesitan, cómo recopilar los datos y la cantidad que se necesita, y cómo introducirlos en una base de datos, analizarlos e incorporarlos en un informe.

Las directrices incluyen una amplia lista de fuentes de referencia y detalles sobre dónde se puede obtener más información. En el apéndice I se incluye una lista no exhaustiva en forma de cuadro, en la que se ofrecen referencias de los distintos enfoques disponibles y los índices que se utilizan actualmente, que resultan adecuados para los distintos aspectos de la evaluación rápida de humedales. Éstos se subdividen por métodos de evaluación para hábitat, parámetros fisicoquímicos, datos biológicos básicos, índices de diversidad, índices bióticos, índices de similitud/índices comparativos o enfoques combinados. La mayor parte de ellos también se subdividen por grupos taxonómicos (por ejemplo, bacterias y protozoos, algas, plantas, invertebrados, macroinvertebrados, peces y aves). Asimismo, se proporcionan indicaciones acerca de la pertinencia de la aplicación de los enfoques a varias categorías de humedal (por ejemplo, humedales de aguas continentales, marinos y costeros, así como en general acuáticos, terrestres, estuarinos, ríos o lagos, etc.) o fauna o flora específica. En el apéndice II se enumeran métodos de muestreo concretos así como el equipo requerido para estudiar hábitat o características de los humedales, así como distintos taxones dependientes de los humedales, y se dan estimaciones provisionales de costos de equipo, etc., cuando procede, incluida información sobre posibles proveedores. Esas categorías se subdividen en métodos de muestreo para la calidad del agua, tipos de hábitat de humedales, macrófitos (plantas), macroinvertebrados epífitos, peces, reptiles y anfibios, aves y mamíferos. Ambos apéndices incluyen otras listas de referencias y fuentes de información adicional.

### 1. Introducción

La Conferencia de las Partes (COP) en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), en la Decisión IV/4, que se refiere a su programa de trabajo sobre la diversidad biológica de los ecosistemas de aguas continentales (para el cual la Convención de Ramsar actúa como el asociado principal para su implementación), pidió que se desarrollaran y publicaran directrices regionales para la evaluación rápida de la diversidad biológica de las aguas continentales para diferentes tipos de ecosistemas de aguas continentales. De igual modo, la recomendación VI/5 del Órgano subsidiario de asesoramiento científico, técnico y tecnológico (OSACTT) del CDB solicitó “la elaboración de metodologías ... para evaluaciones científicas, incluidas las relacionadas con la diversidad biológica marina y costera”. Al mismo tiempo, el Plan Estratégico 2003-2008 de la Convención de Ramsar (Acción 1.2.3) pide al Grupo de Examen Científico y Técnico (GECT), a la Secretaría de Ramsar y a la Secretaría del CDB que elaboren, “con miras a su examen por la COP9, directrices para la evaluación rápida de la diversidad biológica de los humedales y de sus funciones y para monitorear los cambios de sus características ecológicas, comprendido el empleo de indicadores, para ecosistemas interiores y costeros y marinos”.

Las orientaciones del CDB relativas a las aguas continentales fueron preparadas originariamente por Conservación Internacional y desarrolladas más a fondo por un grupo de expertos que fue convocado conjuntamente por las Secretarías del CDB y de Ramsar, y en el que participaron expertos en ambos convenios designados por los coordinadores nacionales. Las orientaciones están específicamente destinadas a satisfacer las necesidades del CDB y de la Convención de Ramsar, en consonancia con el 3<sup>er</sup> Plan de Trabajo Conjunto CDB/Ramsar. Las orientaciones relativas al medio marino y las zonas costeras, preparadas por un grupo de trabajo que funcionó a través del correo electrónico, siguieron el modelo de las referidas a aguas continentales, y su enfoque y estructura general guarda coherencia con las orientaciones sobre aguas continentales.

Las directrices originales del CDB fueron distribuidas con ocasión de la octava reunión del OSACTT del CDB y se las puede bajar del sitio web del CDB [<http://www.biodiv.org/convention/sbstta.asp>] como UNEP/CBD/SBSTTA/8/INF/5 (aguas continentales) y UNEP/CBD/SBSTTA/8/INF/13 (diversidad marina y costera, no disponible en español), junto con un breve documento suplementario sobre

diversidad biológica marina y costera (UNEP/CBD/SBSTTA/9/INF/25, no disponible en español).

En lo que respecta a las directrices sobre aguas continentales, la COP7 del CDB, en 2004 (Decisión VII/4), acogió favorablemente las directrices, reconoció su utilidad para crear conjuntos de datos básicos o de referencia para los ecosistemas de aguas continentales de diferentes tipos y responder a las serias lagunas que existen en el conocimiento con respecto a la taxonomía, distribución y situación de la conservación de las especies de agua dulce, e invitó a las Partes, a otros gobiernos y a las organizaciones pertinentes a utilizar y promover la aplicación de las directrices, en particular para las circunstancias de los pequeños Estados insulares en desarrollo y en los territorios de los Estados donde los ecosistemas de aguas continentales están afectados por desastres ecológicos.

En 2004 el Grupo de Examen Científico y Técnico (GECT) de la Convención de Ramsar consideró cuál era la mejor manera de incorporar los distintos componentes de las directrices del CDB sobre evaluación rápida en el conjunto de las orientaciones de Ramsar sobre inventario, evaluación y monitoreo. El Grupo decidió que, dado que la definición de “humedal” de Ramsar abarca tanto a las aguas continentales como a los sistemas marinos y costeros, es totalmente apropiado, a efectos de su aplicación por las Partes Contratantes en Ramsar, poner a disposición la orientación como un solo documento consolidado, integrando el material pertinente resultante de la fusión de los tres documentos informativos precitados del CDB. Las directrices que se presentan ahora son, por lo tanto, una versión que resulta de la compilación y edición de los materiales del CDB, teniendo en cuenta las necesidades de ambos convenios, preparadas conjuntamente por la Secretaría de Ramsar, el GECT de Ramsar y la Secretaría del CDB.

Los dos convenios emplean terminología diferente. Ramsar hace referencia a “humedales” mientras que el CDB se refiere a ecosistemas de aguas continentales, costeros y marinos. A los efectos del presente documento esos términos son intercambiables, según proceda.

### 2. Alcance y enfoque de las directrices para la evaluación rápida en humedales

Estas directrices se centran en la evaluación “biológica” de la biodiversidad en gran medida a escala de especies y comunidades. Sin embargo, también hacen referencia a las herramientas que

ayudarán a la evaluación de los ecosistemas de humedales. La Decisión VII/4 (párrafo 21) del CDB toma nota de este enfoque y de la necesidad de nuevas orientaciones destinadas a evaluar, además, aspectos a escala de ecosistemas y aspectos económicos, sociales y culturales de la biodiversidad. En lo que se refiere a promover un mayor énfasis en la necesidad de la conservación y el uso sostenible de esos ecosistemas (humedales), estas últimas orientaciones tienen incluso mayor importancia. Ya se ha completado parcialmente la labor destinada a la elaboración de orientaciones sobre la valoración de los aspectos económicos, sociales y culturales de los humedales, las cuales se publicarán, durante 2006, conjuntamente por la Secretaría de Ramsar y la Secretaría del CDB en la serie de Informes Técnicos de Ramsar con miras a lograr su difusión más amplia posible (véase también el documento UNEP/CBD/COP/8/INF/XX).

Además, en estas directrices también se incluye información sobre metodologías para la evaluación rápida del cambio en los ecosistemas costeros que hayan resultado afectados por desastres naturales. Estas metodologías han sido desarrolladas para ayudar en la evaluación de los impactos del tsunami de diciembre de 2004 sobre los ecosistemas costeros del Océano Índico.

Las directrices generales para la selección de métodos apropiados para hacer el inventario de humedales, incluidas en "Un marco de Ramsar para el inventario de humedales" (Resolución VIII.6 de la COP8), sirven en gran medida de base a las presentes directrices, que guardan coherencia con aquéllas. Tal como se establece en las directrices para evaluación rápida, se pueden aplicar métodos para evaluación rápida a una variedad de tipos de inventarios y evaluación de humedales, y con diversos fines. Por lo tanto, estas directrices son pertinentes para la implementación de una serie de aspectos del "Marco integrado de inventario, evaluación y monitoreo de los humedales" de Ramsar (Resolución IX.1 Anexo E de la COP9).

Las directrices están diseñadas para que satisfagan las necesidades de las Partes Contratantes en Ramsar y en el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Los métodos para la evaluación rápida se ubican dentro del contexto de programas más amplios de inventario, evaluación y monitoreo, y se incluye un marco conceptual para su diseño e implementación. Éstos están destinados a ofrecer asesoramiento y orientación técnica que sean de utilidad a una amplia gama de Partes con situaciones diferentes, incluy-

endo el tamaño geográfico, los tipos de humedales y las capacidades institucionales.

Las directrices ponen énfasis en la importancia de establecer claramente el propósito que se persigue, como base para el diseño y la implementación de la evaluación en cada caso. También enfatizan el hecho de que, antes de decidir si se necesita un nuevo estudio en el terreno utilizando métodos de evaluación rápida, se debe hacer prioritariamente una revisión del conocimiento y la información existentes, incluyendo la información que poseen las comunidades locales. La realización de evaluaciones que no tienen en cuenta el significativo acervo de conocimientos de las comunidades locales supone no sólo un desperdicio de importantes recursos potenciales sino que también socava los principios de ambos convenios, por lo que se alienta encarecidamente a no seguir ese procedimiento.

Posteriormente se presentan los pasos subsiguientes bajo la forma de un "árbol de decisiones" para facilitar la selección de métodos apropiados para el propósito de la evaluación. Se ofrece una indicación de las categorías de información que puede adquirirse a través de cada método de evaluación rápida. Se incluye información resumida sobre una gama de métodos apropiados que están disponibles y que resultan indicados para cada propósito de la evaluación rápida, así como información sobre una serie de diferentes herramientas para el análisis de datos.

### 3. ¿Qué es la "evaluación rápida"?

La evaluación rápida, a efectos de estas directrices, se define como: "una evaluación sinóptica, que a menudo se lleva a cabo en calidad de urgente, en el menor tiempo posible, para producir resultados aplicables y fiables con un propósito definido".

Es importante señalar que los métodos de evaluación rápida para aguas continentales no están generalmente concebidos para tener en cuenta la variación temporal, como la estacionalidad, en los ecosistemas. Sin embargo, pueden usarse (y se están usando) algunos métodos de evaluación rápida en estudios repetidos como elementos de un programa integrado de monitoreo para abordar dicha variación temporal.

Las técnicas de evaluación rápida son particularmente adecuadas para evaluar la diversidad biológica a escala de especie, y estas directrices se concentran en las evaluaciones a dicha escala. Existen otros métodos de evaluación rápida, incluidas las técnicas de teledetección, que pueden ser aplicables a nivel de ecosistema/hábitat de humedal, en particular para las evaluaciones rápidas del inventario, y es

necesario desarrollar directrices adicionales sobre métodos de evaluación rápida a escala de ecosistema. Sin embargo, las evaluaciones directas de la diversidad biológica a escala genética no se prestan, por lo general, a enfoques “rápidos”. Existen no obstante enfoques alternativos a este problema, especialmente para los ecosistemas de aguas continentales, que permiten estimar la diversidad genética que probablemente se da en muchos taxones, a través del conocimiento de la diversidad, el funcionamiento y la historia geológica y zoogeográfica de los ecosistemas.

La compleja naturaleza y variabilidad de los ecosistemas de humedales implica que no existe un solo método de evaluación rápida que pueda aplicarse a una amplia gama de tipos de humedal, y para la variedad de propósitos con que se llevan a cabo las evaluaciones. Aún más: la medida de lo que es posible o no en un determinado caso va a depender de los recursos y capacidades de que se disponga.

En las orientaciones detalladas que aparecen a continuación, se distinguen cinco propósitos específicos para realizar una evaluación rápida: *inventario de base* (llamado *evaluación del inventario* en la versión de las directrices originales del CDB), *evaluación particular de una especie*, *evaluación del cambio*, *evaluación de indicadores* y *evaluación de los recursos económicos*.

#### 4. Aspectos que deben considerarse al diseñar una evaluación rápida en un humedal

Cuando se diseña cualquier tipo de evaluación rápida, se deben tener en cuenta las siguientes nueve cuestiones:

- i. **Tipos de evaluaciones rápidas.** Éstas pueden variar desde estudios teóricos, reuniones de grupos de expertos y talleres, hasta estudios de campo. Pueden comprender la compilación del conocimiento y la información especializados ya existentes, incluidos el conocimiento y la información tradicionales, y los métodos para estudios de campo.
- ii. Las evaluaciones se pueden dividir en tres etapas: diseño/preparación, aplicación y presentación de informes. **El factor “rapidez” es esencial en cada una de estas etapas.** Las evaluaciones rápidas ofrecen los resultados necesarios en el mínimo tiempo posible, si bien el trabajo preparatorio y de planificación previo al estudio puede llevar cierto tiempo. En algunas circunstancias (por ejemplo, cuando se toma en cuenta la estacionalidad) puede haber un retraso entre la decisión de

llevar a cabo la evaluación y la realización de la misma. En otros casos (por ejemplo en perturbaciones y desastres), la evaluación se efectuará en calidad de urgente, y el tiempo de preparación debe ser mínimo.

- iii. **Inventario, evaluación y monitoreo.** Es importante distinguir entre inventario, evaluación y monitoreo (ver el Recuadro 1) al diseñar las prácticas de recopilación de datos, ya que exigen diferentes tipos de información. El inventario de base de humedales ofrece el punto de apoyo para orientar el desarrollo de la evaluación y monitoreo apropiados. Los inventarios de humedales repetidos a ciertos intervalos de tiempo no constituyen automáticamente un “monitoreo”.
- iv. **La evaluación rápida significa velocidad, pero ésta puede resultar onerosa.** Los costos aumentarán en particular cuando se evalúen zonas distantes, escalas espaciales grandes, alta resolución topográfica y/o un gran número de características. Efectuar una evaluación de manera rápida puede significar un costo mayor debido a la necesidad, por ejemplo, de movilizar simultáneamente grandes grupos de trabajo de campo y darles apoyo.
- v. **Escala espacial.** Se pueden efectuar evaluaciones rápidas en una amplia gama de escalas espaciales. En general, una evaluación rápida a gran escala consistirá en la aplicación de un método estándar a un número mayor de localidades o estaciones de muestreo.
- vi. **Recopilación de datos existentes/acceso a los datos.** Antes de determinar si se requiere una evaluación adicional basada en el terreno, un primer paso importante consiste en recopilar y evaluar la mayor cantidad posible de datos e información relevantes ya existentes para que resulten fácilmente disponibles. Esta parte de la evaluación debe establecer de qué datos e información se dispone, y si éstos son accesibles. Las fuentes de los datos pueden incluir sistemas de información geográfica y fuentes de información de teledetección, datos publicados y no publicados, y conocimientos e información tradicionales a los que se haya tenido acceso a través de la contribución, cuando corresponda, de pueblos locales e indígenas. Dicha recopilación debe usarse como un “análisis de lagunas” para determinar si es posible satisfacer el propósito de la evaluación a partir de la información

- existente, o si se necesita un nuevo estudio de campo.
- vii. Para cualquier dato e información nuevo recopilado durante un posterior estudio de campo de evaluación rápida, es esencial crear una **pista de auditoría de los datos**, incluidos cualesquiera especímenes de biota que se hayan recogido, a través del establecimiento de un registro apropiado de metadatos para la evaluación.
- viii. **Fiabilidad de los datos de la evaluación rápida.** En todo momento de una evaluación rápida de la diversidad biológica es especialmente importante que todos los resultados incluyan información sobre la fiabilidad de los hallazgos.
- ix. **Difusión de los resultados.** Un aspecto esencial de cualquier evaluación rápida es la difusión rápida, clara y abierta de sus resultados entre los diferentes interesados directos, las personas encargadas de la toma de decisiones y las comunidades locales. Es fundamental proporcionar a cada grupo esta información presentada de forma adecuada y con el suficiente grado de detalle.
- Cuando sea practicable, debe evaluarse la propagación del error a través del análisis de los datos y la información, a fin de poder calcular de manera general la fiabilidad de los resultados finales de la evaluación.

#### Recuadro 1. Definiciones de Ramsar de inventario, evaluación y monitoreo

La COP8 de Ramsar aprobó, en la Resolución VIII.6, las siguientes definiciones de inventario, evaluación y monitoreo de humedales:

*Inventario:* Recolección y/o reunión de información básica para la gestión de los humedales, incluido el establecimiento de una base de información para actividades de evaluación y monitoreo específicas.

*Evaluación:* Determinación del estado de los humedales y de las amenazas que pesan sobre ellos, como base para reunir información más específica mediante actividades de monitoreo.

*Monitoreo:* Reunión de información específica con fines de monitoreo atendiendo a hipótesis derivadas de actividades de evaluación, y aplicación de estos resultados de monitoreo a las actividades de gestión. (Obsérvese que la reunión de información en series temporales no impulsada por hipótesis sobre la evaluación debería calificarse de reconocimiento en lugar de monitoreo, como se señala en la Resolución VI.1)

Se hace notar que “inventario” en esta definición abarca los inventarios de base, pero en muchos casos, dependiendo del propósito que se persiga, de las prioridades y de las necesidades, puede incluir no sólo datos biofísicos básicos sino también datos sobre características del manejo que proporcionan información “evaluativa”, aunque esto también puede requerir una recopilación y un análisis de los datos más exhaustivo.

## 5. ¿Cuándo es pertinente una evaluación rápida?

La evaluación rápida es una más del conjunto de herramientas y respuestas con que cuentan las Partes para evaluar los humedales. No todos los tipos de datos e información que se necesitan para la evaluación y el inventario completos de los humedales pueden recopilarse usando métodos de evaluación rápida. Sin embargo, por lo general es posible recopilar alguna información inicial sobre todos los campos de datos básicos para el inventario y la evaluación que comúnmente se usan, si bien, para algunos de ellos, la evaluación rápida puede sólo producir resultados preliminares con un bajo nivel de fiabilidad. No obstante, dichos tipos de datos e información pueden usarse para decidir dónde se necesitan

evaluaciones de seguimiento más detalladas, si los recursos lo permiten.

En la Tabla 1 se proporciona un resumen de los campos de datos básicos para el inventario y la evaluación de los rasgos biofísicos y de manejo de los humedales, a partir del contenido de la Resolución VIII.6 de Ramsar, con la calidad general de la información para cada uno de ellos que es posible reunir mediante la evaluación rápida.

### 5.1 Cómo abordar los rasgos socioeconómicos y culturales de la biodiversidad

Estas orientaciones cubren, principalmente, la evaluación de los componentes bióticos de la

## Evaluación ecológica rápida

**Tabla 1.** Aptitud de la calidad de los datos y la información que pueden recopilarse, por lo menos en parte, a través de métodos para estudios en el terreno de “evaluación rápida” con respecto a los campos de datos básicos para el inventario y la evaluación de humedales a fin de determinar los rasgos biofísicos y de manejo de los mismos. (Extraído de la Resolución VIII.6 de Ramsar.)

<i>Rasgos biofísicos</i>	<i>Aptitud de la calidad de los datos recopilados a través de la “evaluación rápida”</i>
Nombre del sitio (nombre oficial del sitio y de la cuenca)	√
Superficie y límites (tamaño y variación, alcance y valores medios)*	√
Ubicación (sistema de proyección, coordenadas cartográficas, centroide del mapa, elevación)*	√
Situación geomórfica (en qué lugar del paisaje se da, vínculos con otros hábitat acuáticos, región biogeográfica)*	√
Descripción general (forma, sección transversal y planta)	√
Clima: zona y rasgos importantes	(√)
Suelo (estructura y color)	√
Régimen hídrico (p. ej., periodicidad, magnitud y profundidad de la inundación, fuentes de agua superficial y relación con la freática)	(√)
Química del agua (p. ej., salinidad, pH, color, transparencia, nutrientes)	√
Biota (zonas y estructura de la vegetación, poblaciones animales y su distribución, rasgos especiales, incluidas especies raras o amenazadas)	√
<i>Elementos de la gestión</i>	
Uso de las tierras: local y en la cuenca fluvial, la zona costera o ambas	(√)
Presiones sobre el humedal: dentro del humedal y en la cuenca fluvial, la zona costera o ambas	(√)
Tenencia de la tierra y autoridad administrativa: del humedal y de partes esenciales de la cuenca fluvial, la zona costera o ambas	(√)
Estado de la conservación y gestión del humedal: incluidos instrumentos jurídicos y tradiciones sociales o culturales que influyen en la gestión del humedal	(√)
Beneficios/servicios del ecosistema derivados del humedal: incluidos productos, funciones y atributos y, en la medida de lo posible, sus beneficios/servicios para el bienestar humano	(√)
Planes de gestión y programas de supervisión: en vigor y previstos dentro del humedal y en la cuenca fluvial, la zona costera o ambas	(√)

\* Estos rasgos pueden derivarse generalmente de mapas topográficos o de imágenes de teledetección, especialmente fotografías aéreas.

diversidad biológica. Para muchos propósitos de evaluación, también es importante recopilar información sobre los rasgos socioeconómicos y culturales de la diversidad biológica, aunque una completa evaluación del valor económico queda, por lo general, totalmente fuera del ámbito de una evaluación rápida. Sin embargo, como parte de una evaluación rápida de inventario o una evaluación de riesgos, puede resultar de utilidad recoger en una nota inicial las características socioeconómicas y culturales pertinentes del sitio de estudio. Esto puede ofrecer

un indicio de los cambios probables en la base de los recursos naturales y puede usarse para indicar cuáles son los rasgos que deben someterse a una evaluación de seguimiento más detallada. La participación de las comunidades locales en este proceso es particularmente importante.

Para obtener una lista indicativa de los beneficios/servicios socioeconómicos de las aguas continentales que se derivan de la diversidad biológica, véase el anexo II del documento UNEP/CBD/SBSTTA/8/8/Add.3. Para mayor información sobre los benefi-

cios/servicios de los ecosistemas véase también la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio.

**Las funciones y los valores culturales de los humedales (derivados del documento Ramsar COP8 DOC. 15, *Aspectos culturales de los humedales*) que deben tomarse en cuenta incluyen:**

- a) Registros paleontológicos y arqueológicos;
- b) Edificios y artefactos históricos;
- c) Paisajes culturales;
- d) Producción tradicional de ecosistemas agrícolas, por ejemplo, campos de arroz, salinas, estuarios explotados;
- e) Agua colectiva y prácticas de ordenación de la tierra;
- f) Prácticas de autogestión, incluidos derechos y tenencia consuetudinarios;
- g) Técnicas tradicionales para la explotación de los recursos de los humedales;
- h) Tradiciones orales;
- i) Conocimiento tradicional;
- j) Aspectos religiosos, creencias y mitología;
- k) "Artes": música, canto, danza, pintura, literatura y cine.

### 5.2 Cómo se evalúan las amenazas a la biodiversidad de los humedales

En muchas evaluaciones rápidas no será posible evaluar completamente las amenazas, o presiones, que pesan sobre la diversidad biológica. No obstante, al igual que para los rasgos socioeconómicos y culturales, puede resultar útil realizar una evaluación provisional de las categorías de las amenazas, a fin de identificar hacia dónde podría ser necesario dirigir la atención de cualquier evaluación ulterior. Con este propósito, puede resultar de utilidad una lista de verificación de las categorías de las amenazas como la que está elaborando la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la UICN, como parte de la labor que realiza su Servicio de Información sobre las Especies (SIE) (véase <http://www.iucn.org/themes/ssc/sis/authority.htm>).

### 5.3 Evaluación rápida en relación con el monitoreo

La investigación basada en hipótesis con fines de monitoreo que se necesita para el manejo de sistemas puede exigir herramientas y metodologías

más completas que las que una evaluación rápida es capaz de ofrecer. Sin embargo, algunos métodos rápidos, si bien se desarrollaron originalmente para el monitoreo, también pueden aplicarse para los propósitos de una evaluación rápida. Del mismo modo, algunas herramientas / metodologías de evaluación rápida también pueden aplicarse a un monitoreo a más largo plazo, basado en hipótesis, por medio de estudios repetidos. Ésta puede ser una técnica particularmente valiosa para abordar cuestiones de estacionalidad.

### 5.4 Evaluación rápida y tendencias en la diversidad biológica

La evaluación rápida diseñada para valorar las tendencias en la diversidad biológica lleva implícita la necesidad de repetir el estudio más de una vez. Para reunir dicha información, puede resultar necesario obtener datos de series temporales regulares y, en tales circunstancias, esto puede considerarse como una evaluación rápida si cada estudio se lleva a cabo usando un método de evaluación rápida, aun cuando la evaluación general que resulte de ello normalmente se concretizará en un periodo de tiempo más largo.

### 5.5 Estacionalidad

La mayoría de las evaluaciones rápidas comprenden un solo estudio "instantáneo" de una localidad. Sin embargo, la estacionalidad de muchos humedales y de la biota que depende de ellos (por ejemplo, las especies migratorias) significa que puede ser necesario tener que realizar los estudios para los diferentes taxones en diferentes épocas del año. La elección del momento oportuno para una evaluación rápida, en relación con la estacionalidad, es un asunto crucialmente importante que hay que tener en cuenta si se espera que la evaluación arroje resultados fiables.

También puede ser necesario considerar otros tipos de variaciones temporales en los humedales continentales, en especial variaciones en los regímenes de flujo de los diferentes tipos de ecosistemas de aguas continentales, como por ejemplo:

- a) sistemas perennes que experimentan flujo superficial durante todo el año, incluso durante el período de sequías;
- b) sistemas estacionales que experimentan flujo predecible durante la estación anual de lluvias pero que pueden secarse durante varios meses cada año;

- c) sistemas episódicos (periódicos o intermitentes), los cuales experimentan flujo durante un periodo largo pero que no son predecibles o estacionales. Estos sistemas, por lo general, tienen una contribución de flujo que proviene de la lluvia, así como del agua subterránea. En ocasiones, el flujo superficial puede producirse sólo en algunos segmentos, con un flujo subterráneo en otros. La fauna puede variar de forma considerable, dependiendo de la duración del flujo, la sucesión de colonizaciones de diferentes especies, la proximidad de otras fuentes de agua y el plazo del tiempo durante el cual se produjo un flujo anterior; o
- d) sistemas efímeros (de corta vida) que experimentan flujo raras veces y en forma breve y que regresan a las condiciones secas entre flujo y flujo. Éste se debe, por lo general, únicamente a la precipitación. Sólo la biota acuática capaz de completar rápidamente sus ciclos de vida (en unos cuantos días) es capaz de explotar dichas condiciones de flujo.

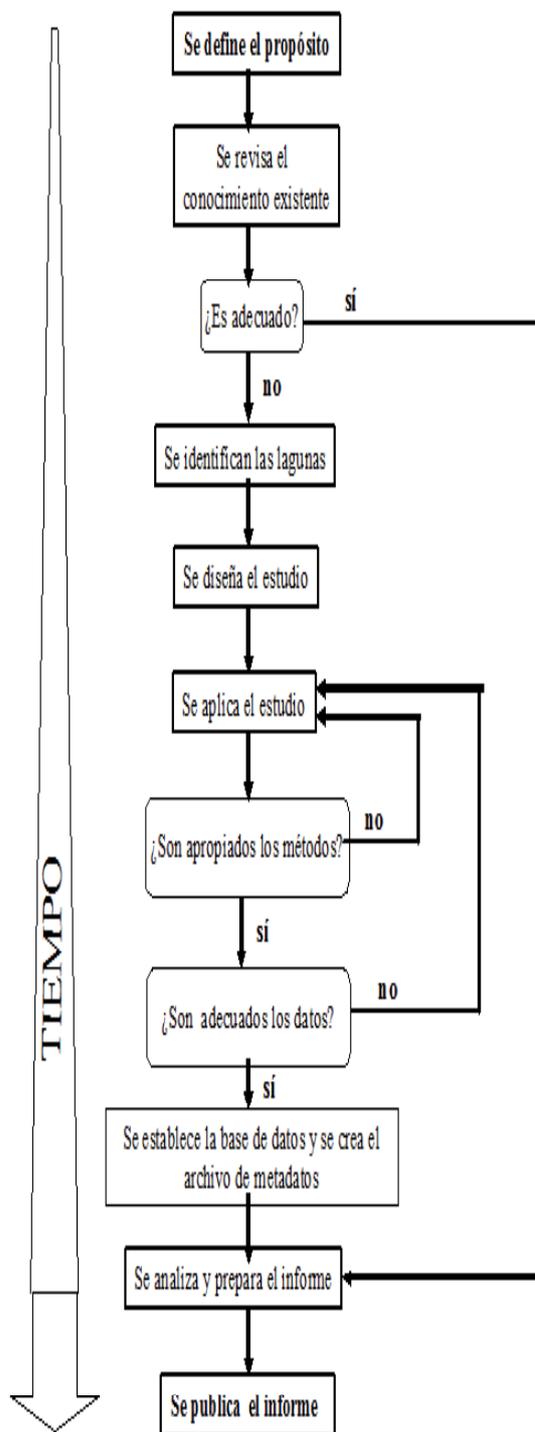
### 5.6 Consideraciones especiales en relación con los pequeños Estados insulares

Dada la importancia de los con frecuencia limitados humedales interiores en los pequeños Estados insulares, la importancia de sus sistemas costeros y marinos, la falta generalizada de información sobre su biodiversidad y la escasa capacidad institucional, los métodos de evaluación rápida son particularmente valiosos en los pequeños Estados insulares. Los propósitos prioritarios de la evaluación comprenden:

- a) aspectos cualitativos y cuantitativos de la calidad y cantidad del agua;
- b) causas de la pérdida de biodiversidad y de la contaminación del agua, comprendida la deforestación, los flujos de plaguicidas y otras explotaciones no sostenibles; y
- c) presiones de los usos insostenibles de la tierra (por ejemplo, turismo, agricultura, pesca e industria).

La FAO ha proporcionado información detallada de las cuestiones más importantes sobre pesca y acuicultura en los pequeños Estados insulares en desarrollo (véase <http://www.fao.org/figis/servlet/static?dom=root&xml=index.xml>) y también mantiene el Sistema de Información Mundial sobre Pesca (FIGIS) (<http://www.fao.org/fi/default.asp>). El Plan de Acción

**Ilustración 1.** Resumen de los pasos fundamentales al aplicar el marco conceptual para una evaluación rápida (para más detalles, véase la Tabla 2)



sobre Agricultura en los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo también reconoce las necesidades pesqueras particulares de estos Estados y proporciona orientación sobre el manejo sostenible de los recursos de las aguas continentales y otros recursos naturales.

## 6. Marco conceptual para la evaluación rápida

El marco conceptual general presentado en este documento se deriva del Marco para el Inventario de Humedales que ha aprobado la Convención de Ramsar (Resolución VIII.6), y está en consonancia con el mismo. Se han hecho ciertas modificaciones sobre la secuencia y los títulos de los pasos para tener en cuenta la cuestión específica, inherente a una evaluación rápida, de reducir al mínimo las escalas de tiempo.

El proceso para aplicar el marco conceptual se resume en la Ilustración 1. Los pasos del marco conceptual y

la orientación para la aplicación de cada paso figuran en la Tabla 2.

El marco está concebido para ofrecer orientación en la planificación y realización de la evaluación rápida inicial del humedal. Las evaluaciones de seguimiento, y las destinadas a zonas nuevas que emplean un procedimiento y método probados, no necesitan seguir el proceso completo, si bien debe hacerse una revisión de la metodología en relación con las posibles diferencias en las condiciones locales, tales como tipos distintos de ecosistemas de humedales.

En las evaluaciones que se llevan a cabo en respuesta a una emergencia, por ejemplo, un desastre natural o causado por la actividad humana, deben seguirse

**Tabla 2.** Pasos en el marco conceptual para el diseño y aplicación de una evaluación rápida de la biodiversidad en un humedal

<i>Paso</i>	<i>Orientación</i>
Se expone el propósito y el objetivo	Se expone la razón o razones para efectuar la evaluación rápida: por qué se requiere la información y quién la necesita.
Se determina la escala y la resolución	Se determina la escala y resolución geográficas necesarias para lograr el propósito y el objetivo propuestos.
Se define un conjunto básico o mínimo de datos	Se identifica el conjunto básico, o mínimo, de datos suficiente para describir la ubicación y dimensión del/las agua(s) continental(es) y cualquier rasgo especial. Esto puede complementarse con información adicional sobre los factores que repercuten en las características ecológicas del humedal y otras cuestiones de manejo, de ser necesario.
Se examina el conocimiento y la información existentes: se identifican las lagunas (si se dispone de datos suficientes, se redacta el informe; en caso contrario, se diseña el estudio)	Se examinan las fuentes de información disponibles y el conocimiento de la gente (comprendidos científicos, interesados directos y comunidades locales e indígenas), usando estudios teóricos, talleres, etc., de forma que se determine la amplitud del conocimiento y la información disponibles sobre la biodiversidad de las aguas continentales en la región que se está considerando. Se incluyen todas las fuentes de datos con que se cuenta <sup>1</sup> . Se establece la prioridad de los lugares <sup>2</sup> .
Se estudia el diseño	
Se examinan los métodos de evaluación existentes y se elige el más apropiado	Se examinan los métodos disponibles y se busca el asesoramiento técnico especializado cuando se requiera, a fin de elegir los métodos que puedan suministrar la información que se necesita. Se aplica la Tabla 3 (tipos de evaluación rápida para distintos propósitos) y se eligen los métodos apropiados para el estudio de campo.
Se establece un sistema de clasificación de hábitat, cuando sea necesario	Se elige una clasificación de hábitat que se ajuste al propósito de la evaluación, ya que no hay una sola clasificación que haya sido aceptada a escala mundial.
Se elabora un calendario	Se elabora un calendario para: a) planificar la evaluación; b) recopilar, procesar e interpretar los datos disponibles; y c) informar sobre los resultados.

<sup>1</sup> Es importante incorporar la identificación no sólo de los datos y la información locales, sino también de otras fuentes nacionales e internacionales pertinentes, que pueden ofrecer datos e información complementarios para fortalecer la evaluación rápida (por ejemplo, el Programa del Agua del PNUMA-SIMUVIMA para la calidad y cantidad del agua).

<sup>2</sup> La UICN ha desarrollado una metodología para establecer las prioridades de lugares importantes con fines de conservación de la biodiversidad de las aguas continentales. Para más información, véase <http://www.iucn.org/themes/ssc/programs/freshwater.htm>.

## Evaluación ecológica rápida

<i>Paso</i>	<i>Orientación</i>
Se establece el nivel de los recursos que se requieren, y se evalúa la viabilidad y la rentabilidad requeridas	<p>Se establece la amplitud y fiabilidad de los recursos disponibles para la evaluación. De ser necesario, se elaboran planes de emergencia a fin de garantizar que los datos no se pierdan a causa de recursos insuficientes.</p> <p>Se evalúa si el programa, incluida la presentación de informes sobre los resultados, puede realizarse o no en la actual situación institucional, financiera y de personal.</p> <p>Se determina si los costos de adquisición y análisis de datos se ajustan al presupuesto y si se dispone de un presupuesto para completar el programa. [Cuando sea conveniente, se planifica una revisión periódica del programa.]</p>
Se establece un sistema de gestión de datos y un sistema de curación de especímenes	<p>Se establecen protocolos claros para recopilar, registrar y almacenar datos, incluido el archivo en formatos electrónicos y en papel.</p> <p>Se garantiza una curación apropiada de especímenes. Esto debe permitir a los futuros usuarios determinar la fuente de los datos, su precisión y fiabilidad, y tener acceso a las colecciones de referencia.</p> <p>En esta etapa, también es necesario identificar los métodos apropiados de análisis de datos. Todos los análisis de datos se deben realizar mediante métodos rigurosos y probados y se debe documentar toda la información. El sistema de gestión de datos debe apoyar, en lugar de limitar, el análisis de los datos.</p> <p>Se debe usar una base de metadatos para: a) registrar la información sobre los conjuntos de datos del inventario; y b) diseñar los detalles de la custodia de los datos y el acceso a los mismos por otros usuarios. Se deben utilizar las normas internacionales ya existentes (véase el Marco para el Inventario de Humedales – Resolución VIII.6 de Ramsar).</p>
Se establece un procedimiento para la presentación de informes	<p>Se establece un procedimiento para interpretar todos los resultados, e informar sobre los mismos, de modo oportuno y rentable.</p> <p>Los informes deben ser concisos, indicar si se lograron o no los objetivos, y contener recomendaciones para llevar a cabo medidas de manejo, incluso indicar si hay necesidad de disponer de más datos o información.</p>
Se establece un proceso de examen y evaluación	<p>Se establece un proceso oficial y abierto de examen para garantizar la eficacia de todos los procedimientos, incluida la presentación de informes y, cuando se requiera, se suministra información para ajustar el proceso de evaluación.</p>
Se realiza un estudio y se incluye una evaluación continua de la metodología (se regresa al punto inicial y se modifica el diseño de ser necesario)	<p>Se elige un método de estudio. Se prueba y se ajusta el método y el equipo especializado que se esté usando, se evalúan las necesidades de capacitación para el personal que participe en la evaluación, y se confirman los medios para cotejar, recopilar, introducir, analizar e interpretar los datos. En particular, es preciso asegurarse de que la teledetección puede apoyarse mediante un estudio adecuado de la “realidad sobre el terreno”.</p>
Evaluación e informe de los datos (¿se logró la finalidad del estudio? De no ser así, se regresa al paso 3)	<p>Se establece un proceso oficial y abierto de examen para garantizar la eficacia de todos los procedimientos, incluida la presentación de informes, y, si procede, se suministra información para ajustar el programa o incluso darle fin.</p> <p>Se deben proporcionar los resultados con los formatos y el grado de detalle apropiados a, entre otros, las autoridades locales, las comunidades y otros interesados directos locales, los encargados locales y nacionales de la toma de decisiones, los donantes y la comunidad científica.</p>

uirse, hasta donde sea posible, los pasos del marco conceptual. Sin embargo, se reconoce que en esas circunstancias la necesidad de una respuesta muy rápida puede implicar que resulten esenciales atajos al aplicar el marco.

### 6.1 Elección de los tipos de evaluación rápida y resultados para distintos propósitos

El propósito fundamental de esta guía es servir de referencia práctica para decidir sobre los métodos apropiados para la evaluación rápida de los ecosistemas de humedales. La Tabla 3 ofrece una orientación esquemática sobre varios métodos disponibles que se emplean en la evaluación rápida de los ecosistemas de humedales. La intención es permitir la selección de los métodos apropiados para la evaluación, basados en un marco estructurado de criterios de selección. Éstos se organizan en una progresión de los factores más importantes de la evaluación de los humedales. En los Apéndices 1 y 2 se ofrece más información sobre los métodos de recopilación de datos y análisis para la evaluación rápida, y en el próximo Informe Técnico de Ramsar se brindará mayor información consolidada sobre los humedales con respecto a la selección de métodos de evaluación rápida en relación con las distintas limitaciones en cuanto a recursos (particularmente de tiempo, dinero y/o conocimientos) y el alcance de la evaluación (también se dispone de orientaciones detalladas, de manera separada, para aguas continentales y para los sistemas costeros y marinos, en los materiales del CDB (UNEP/CBD/SBSTTA/8/INF/5 y UNEP/CBD/SBSTTA/8/INF/13, respectivamente)).

La selección de un método apropiado a efectos de realizar una evaluación rápida debe comenzar con los elementos más básicos y amplios de una evaluación y avanzar luego a través de criterios progresivamente más selectivos. Finalmente debe surgir un marco general para la evaluación necesaria, tomando la forma amalgamada que queda definida por su propósito, información resultante, recursos disponibles y alcance. La idea es combinar los parámetros de información (como resultado y propósito) con los parámetros logísticos (como plazo, financiación disponible y alcance geográfico) a fin de presentar un modelo realista de evaluación y determinar de qué métodos se dispone para su aplicación.

La definición del propósito es el primer paso en una evaluación. La Tabla 3 ofrece tres propósitos generales que corresponden a cinco propósitos específicos, los cuales determinarán el tipo de evaluación. Los cinco tipos de evaluación específicos que se usan

en el árbol de decisiones son: inventario de base, evaluación particular de una especie, evaluación del cambio, evaluación de indicadores y evaluación de los recursos. A continuación se explican con detalle los tipos de evaluación.

Una vez que el propósito y el tipo de evaluación han sido determinados, se deben seguir los pasos a través de los componentes más específicos de la evaluación. Éstos comprenden las limitaciones de recursos y el alcance de los diferentes elementos de la evaluación. Esta sección comienza con una valoración de los recursos disponibles para la evaluación. Tiempo, dinero y conocimiento especializado son los componentes de los recursos críticos que se consideran en el árbol; la disponibilidad o las limitaciones respecto de estos recursos determinarán el alcance y la capacidad de cualquier evaluación rápida. A continuación, se encuentran otros seis parámetros más específicos (taxones, geografía, elección del sitio, métodos, recopilación de datos y análisis) para determinar el alcance de cada uno de ellos en relación con las limitaciones de recursos de la evaluación. Las combinaciones variables entre limitaciones de recursos y alcance dan forma al proyecto de evaluación.

#### Propósito

El enfoque comienza con la premisa de que cualquier evaluación rápida en un humedal debe llevarse a cabo teniendo en mente las metas primordiales de conservación y uso racional. Los métodos empleados deben aumentar el conocimiento y la comprensión a fin de establecer una base de referencia para la diversidad biológica del humedal, evaluar los cambios o la salud de los ecosistemas de humedales y apoyar el uso sostenible de los recursos de los humedales. En este contexto, se han identificado cinco razones específicas para llevar a cabo una evaluación rápida en los humedales, que representan una gama de posibles motivos para la evaluación rápida:

- a) Recopilar datos generales de la biodiversidad a fin de hacer un inventario y establecer prioridades de especies, comunidades y ecosistemas de los humedales. Conseguir información básica de la biodiversidad para una zona determinada.
- b) Reunir información sobre el estado de una especie concreta elegida (como una especie amenazada). Recopilar datos sobre la conservación de una especie específica.

- c) Conseguir información sobre los efectos de las perturbaciones (cambios) por causas naturales o humanas en una zona o especie dada.
- d) Reunir información que sea indicativa de la salud o condición general de un ecosistema concreto de un humedal. Y
- e) Determinar la posibilidad de utilización sostenible de los recursos biológicos en un ecosistema particular de un humedal.

Cada una de las cinco categorías de propósitos se relaciona con un tipo de evaluación numerada diferente. Las columnas de la Tabla 3 se relacionan con los tres objetivos del Convenio sobre la Diversidad

**Tabla 3.** Tipos de evaluación rápida y posibles resultados para diferentes propósitos

Propósito general	Base de la biodiversidad		Perturbación y salud del ecosistema	Sostenibilidad y economía de los recursos
	Inventario de base, establecimiento de prioridades, conservación, identificación	Conservación de especies específicas, estado de las especies exóticas		
Tipo de evaluación	I. Inventario de base	II. Evaluación particular de una especie	III. Evaluación del cambio de los indicadores	V. Evaluación de los recursos
Tipos de datos y posibles análisis	<ol style="list-style-type: none"> <li>Listas/inventarios de especies.</li> <li>Listas/inventarios de tipos de hábitat.</li> <li>Datos limitados de tamaño/estructura de la población, estructura y función de la comunidad e interacciones de las especies.</li> <li>Abundancias, patrones y áreas de distribución.</li> <li>Información genética.</li> <li>Especies importantes: amenazadas, en peligro, endémicas, migratorias, especies exóticas invasoras, otras de importancia cultural, científica, económica, nutricional, social.</li> <li>Índices de diversidad.</li> <li>Datos de la calidad del agua.</li> <li>Información hidrológica.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Estado de una especie focal: distribución, abundancia, tamaño/estructura de la población, información genética, sobre salud, tamaño, interacciones de las especies, anidamiento, cría y alimentación.</li> <li>Datos ecológicos sobre especies focales; hábitat, simbiosis, predadores, presa, etc.</li> <li>Amenazas a especies o hábitat focales.</li> <li>Tabla del ciclo biológico.</li> <li>Datos de la calidad del agua.</li> <li>Información hidrológica.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Datos sobre la salud o condición de los sistemas de aguas continentales.</li> <li>Datos de la calidad del agua.</li> <li>Información hidrológica.</li> <li>Parámetros biológicos.</li> <li>Índices bióticos.</li> <li>Datos de la calidad del agua.</li> <li>Indicadores de alerta temprana.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Presencia, estado y condición de especies importantes desde el punto de vista económico, cultural, nutricional y social.</li> <li>Información sobre la sostenibilidad de la utilización de una especie.</li> <li>Datos limitados de monitoreo: datos de evaluación del inventario, estado del hábitat.</li> <li>Información limitada pertinente para el manejo de recursos.</li> <li>Datos de la calidad del agua.</li> <li>Información hidrológica.</li> </ol>
También puede depender de	Evaluación de inventario		Evaluación de inventario (recomendada)	Evaluación particular de una especie

Biológica. Las columnas I y II (inventario de base y evaluación de las especies) se relacionan con la conservación de la biodiversidad. Las columnas III, IV y V (evaluación del cambio, de los indicadores y de los recursos) se ocupan de la utilización sostenible, mientras que la columna V (evaluación de los recursos) también se refiere a la participación equitativa en los beneficios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos.

### Tipos de evaluación

A fin de elegir un método apropiado para la evaluación de la biodiversidad de los humedales, se han considerado cinco tipos de evaluaciones rápidas que se aplican a los humedales. Estos tipos de evaluación varían de acuerdo con el propósito y el resultado deseado de un proyecto particular de evaluación. Cada uno de dichos tipos genera resultados específicos y se aplica a propósitos concretos. Es importante, por lo tanto, determinar las metas y los propósitos generales de cualquier evaluación relativa a la diversidad, conservación y manejo. Cualquier proyecto particular, definido por su propósito y objetivos de obtención de resultados, debe caer dentro del ámbito de una o más de estas cinco categorías de evaluación. A continuación, se describen y enumeran brevemente los tipos de evaluación.

#### I. Inventario de base

Los inventarios de base se concentran en la diversidad biológica general más que en una extensa o detallada información sobre taxones o hábitat específicos. La meta es reunir la mayor cantidad posible de información sobre el ecosistema, mediante un muestreo amplio y, en la medida de lo posible, completo de sus componentes biológicos y características relacionadas (véase también el Manual de Uso Racional N° 10 de Ramsar: Inventario de humedales). Las listas de especies y tipos de hábitat son, posiblemente, los tipos de datos más importantes, pero otros datos básicos pertinentes pueden comprender: riqueza de especies, abundancias, tamaños relativos de las poblaciones, distribución y áreas, importancia cultural además de la relativa a la biodiversidad, y otra información biológica pertinente relativa a la calidad del agua (véase por ejemplo: DePauw & Vanhooren 1983 y el programa nacional de evaluación de la calidad del agua del USGS en <http://water.usgs.gov>) y la salud hidrológica y del ecosistema. También son importantes los datos sobre geografía, geología, clima y hábitat. Las comunidades locales pueden ser una fuente valiosa de información sobre la riqueza de las especies de un hábitat. Por ejemplo, a través de

estudios comunitarios y de consumo puede reunirse información en un corto lapso de tiempo.

Un inventario de base completo de las especies requiere un intenso esfuerzo de muestreo para hacer el inventario de las especies que están presentes en un área. El inventario puede usarse de este modo para determinar el valor de conservación de una zona en términos de su biodiversidad. La meta consiste en realizar un muestreo de la mayor cantidad posible de lugares y hacer una lista del mayor número posible de especies en el corto espacio de tiempo elegido para la evaluación. Idealmente, las listas de especies corresponderían a lugares de muestreo específicos dentro del área del estudio. Las listas individuales de especies observadas o identificadas en cada lugar de muestreo, para cada grupo taxonómico, son útiles a fin de distinguir entre los diferentes hábitat y localidades en el área estudiada. Los datos taxonómicos incluirían, posiblemente, el muestreo de peces, plancton, invertebrados epifíticos y bentónicos, plantas acuáticas y terrestres, y algas.

Puede hacerse un inventario de los tipos de hábitat de los humedales a través del estudio de campo o el análisis de los datos de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y de los de la teledetección (véase también los Apéndices II y III del Marco para el Inventario de Humedales, de Ramsar (Resolución VIII.6) y el Informe Técnico de Ramsar, en preparación, sobre "Orientaciones para el uso de SIG para el inventario, evaluación y monitoreo de los humedales"). Para hacer un inventario de los tipos de hábitat sobre el terreno, se necesita hacer un muestreo de varios lugares a fin de obtener una gama de los tipos de hábitat de la zona y de las gradaciones ecológicas dentro de ella. Si un SIG está disponible, es posible la clasificación de los tipos de hábitat de humedales usando datos espaciales como altimetría, fisiografía y cubierta vegetal. Idealmente, la información recogida durante la evaluación sobre especies y ecosistemas del humedal debe ser georreferenciada.

Un inventario de base ofrece información inicial sobre una zona de interés definida. La información resultante puede ser útil para establecer las prioridades de las especies o las zonas que tienen un interés particular para su conservación, identificar nuevas especies y desarrollar una visión amplia de la biodiversidad general de un área. Para fines de conservación y manejo, esta información es especialmente pertinente en el establecimiento de las prioridades para especies y zonas. Las especies prioritarias deben, a continuación, evaluarse de acuerdo con métodos específicos de evaluación de especies. Si ciertas localidades o hábitat son considerados como

prioritarios por estar sujetos a presiones humanas particulares, entonces deben considerarse para llevar a cabo una evaluación de acuerdo con los métodos de evaluación del cambio.

Los posibles resultados de un inventario de base comprenden:

### Datos

Datos básicos de la biodiversidad del humedal: listas/inventarios de especies, listas/inventarios de tipos de hábitat, datos limitados sobre tamaño/estructura de la población, abundancias, esquemas y áreas de distribución

Datos ecológicos pertenecientes a la zona: hábitat de humedales importantes y comunidades y sus relaciones

Información general sobre geología, geografía, calidad del agua, hidrología, clima y zonas de hábitat para tener un mayor contexto ecológico

### Aplicaciones

Establecimiento de prioridades para las especies: se identifica cualquier especie de preocupación o interés particular y se establece su prioridad

Establecimiento de prioridades en cuanto a zona/hábitat: se identifican y describen hábitat o zonas importantes

Hacer recomendaciones de conservación

Obtener datos básicos e índices de la diversidad (véase también el Apéndice 1)

## II. Evaluación de una especie en particular

La evaluación de una especie en particular ofrece una valoración rápida del estado de una especie de humedal o grupo taxonómico particular en una zona determinada. La evaluación proporciona información biológica más detallada sobre las especies que son el foco de medidas especiales dentro del contexto de su protección, utilización o erradicación (por ejemplo, en el caso de especies invasoras). Por lo tanto, este tipo de evaluación, por lo general, es propia de especies de importancia ecológica o económica y puede brindar información rápida sobre una especie importante en una zona donde su estado se desconoce o es de particular interés. Del mismo modo, es posible usar la evaluación para confirmar, en cierta zona, el estado de las especies, como amenazadas, en peligro o estables (si se repite la evaluación más de una vez).

Los posibles resultados de la evaluación de una especie en particular comprenden:

### Datos

Datos que se relacionan con el estado de especies focales: información sobre distribución, abundancia, tamaño/estructura de la población, genética, salud, tamaño, anidamiento, cría y alimentación

Ecología y comportamiento; información relativa a especies focales: información sobre hábitat, área, simbiosis, predadores, presas, reproducción y cría

### Aplicaciones

Hacer recomendaciones de conservación

Identificación de posibilidades/intereses económicos

Identificación de las amenazas y las presiones que pesan sobre especies focales y el hábitat

Evaluación del estado de las especies exóticas

Clasificaciones de hábitat e índices de similitud/comparativos (véase el Apéndice 1)

## III. Evaluación del cambio

A menudo, se necesita una evaluación a fin de determinar los efectos de las actividades humanas (contaminación, alternaciones físicas, etc.) o de las perturbaciones naturales (tormentas, sequía excepcional, etc.) en la integridad ecológica de un área de humedal. La información recogida en este tipo de evaluación puede ser de naturaleza retrospectiva o predictiva. Las evaluaciones de predicción por lo general se emprenden en el marco de proyectos de Evaluación del Impacto Ambiental (véase también el Manual de Uso Racional N° 11 de Ramsar: Evaluación del impacto).

Un enfoque retrospectivo tiene como objetivo evaluar la forma en que las perturbaciones o alteraciones reales de varios proyectos o prácticas de manejo afectan a la biodiversidad y la integridad biológica. En términos de biodiversidad, este enfoque puede ser difícil sin datos (básicos) previos a la perturbación con fines comparativos y, por lo tanto, puede exigir un análisis de las tendencias o el uso de lugares de referencia o de normas de calidad ambiental. Los lugares de referencia son áreas de la misma región que poseen condiciones parecidas antes de la perturbación del área impactada, que ofrecen datos para un análisis comparativo.

Pueden distinguirse cuatro enfoques para la evaluación rápida del cambio:

- a) comparación de dos o más lugares distintos al mismo tiempo;
- b) comparación del mismo lugar en diferentes momentos (tendencias);

- c) comparación del lugar impactado con un lugar de referencia;
- d) comparación del estado observado con las normas de calidad ambiental. La mayoría de los métodos de evaluación rápida que ya existen están diseñados para este fin. Algunos de éstos (ya sean biológicos, fisicoquímicos o ecotoxicológicos) pueden usarse como “indicadores de alerta temprana” (véanse también la orientación de Ramsar sobre evaluación del riesgo en el Anexo a la Resolución VII.10; el Manual de Uso Racional N° 8 de Ramsar, Sección E; y la orientación sobre evaluación de la vulnerabilidad [*Informe Técnico de Ramsar en preparación*]).

Los métodos de evaluación rápida del cambio pueden ser particularmente útiles para evaluar los impactos de los desastres naturales (y de otro tipo), tales como inundaciones, tormentas y tsunamis. Se han desarrollado varios métodos para la evaluación rápida de los sistemas de humedales costeros para después de los desastres, específicamente como herramientas de respuesta en el caso del tsunami de diciembre de 2004 en el Océano Índico. Ellos incluyen:

- i) Un “Field protocol for the rapid assessment of coastal ecosystems following natural disasters” (protocolo de campo para la evaluación rápida de los ecosistemas costeros después de desastres naturales), utilizando el enfoque de sección transversal costera para evaluar si ciertos tipos de humedales (como manglares y arrecifes de coral, bajos intermareales y marismas) redujeron de manera mensurable los efectos dañinos del tsunami sobre la población y las infraestructuras, y determinar cómo pueden ayudar los beneficios/servicios de los humedales y la restauración ecológica a la recuperación de los medios de subsistencia perdidos (disponible en: <http://www.wetlands.org/Tsunami/data/Assessment%20v3.doc>; en la siguiente dirección figura más información sobre métodos de evaluación: <http://www.wetlands.org/Tsunami/Tsunamidata.htm>); y
- ii) “Guidelines for Rapid Assessment and Monitoring of Tsunami Damage to Coral Reefs” (directrices para la evaluación rápida y el monitoreo de los daños del tsunami sobre los arrecifes de coral) preparadas por la Iniciativa Internacional para los Arrecifes de Coral (ICRI) y la Sociedad Internacional de Estudios sobre los Arrecifes (ICRS) (disponible en: <http://www.unep-wcmc.org/latenews/>

[emergency/tsunami\\_2004/coral\\_ass.htm](http://emergency/tsunami_2004/coral_ass.htm); <http://www.icriforum.org/> y <http://www.ReefBase.org/>).

Un enfoque de predicción evaluará las consecuencias potenciales de un proyecto particular, como una presa o un desarrollo, y también establecerá un punto de partida de datos sobre biodiversidad para un monitoreo a largo plazo de los cambios. Este enfoque permite contar con datos de evaluación “antes y después”, así como con la identificación de especies y zonas de hábitat que es probable que resulten afectadas por cambios inminentes. Puede usarse el análisis comparativo de zonas en las que los cambios ya han ocurrido a fin de predecir los impactos potenciales. Éste es el ámbito de estudio de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) (véase también la Resolución VIII.9 de Ramsar y el Manual de Uso Racional N° 11 de Ramsar), del análisis de tendencias y escenarios, y de la modelización (en términos de predicciones). Descansa, en gran medida, en los resultados de un enfoque retrospectivo, y específicamente en los indicadores de alerta temprana. Existe una relación directa entre el enfoque de predicción y las respuestas en materia de políticas. Sin embargo, la mayoría de estos métodos, por lo general, no son muy “rápidos”.

Debe prestarse especial atención a los cambios biológicos a escala de comunidades, que pueden ocurrir aun cuando las condiciones del hábitat permanezcan inalteradas. Éste es el caso de las especies pioneras de rápida propagación adaptadas a las condiciones ecológicas que prevalecen después de la perturbación, que reemplazan a las especies que prosperan en condiciones normales. Esto presenta una cuestión difícil en cuanto a la condición del sistema, el cual puede volverse más rico en especies en comparación con su historia ecológica. La situación es especialmente compleja cuando se considera que las nuevas especies son más deseables que las que integraban el sistema ecológico original. Los resultados de la evaluación del cambio se agrupan a continuación, dependiendo de si los cambios ya han ocurrido o son potenciales.

Los posibles resultados de una evaluación del cambio comprenden:

#### Datos

Datos básicos de la biodiversidad para un monitoreo a largo plazo de los cambios. Listas de especies, abundancias, distribución, densidades

Información sobre geología, geografía, calidad del agua, hidrología, clima y hábitat en relación con el

impacto particular sobre el contexto ecológico más amplio de la zona

Información básica para la evaluación de riesgos en humedales y EIA, y

Datos sobre taxones específicos, cambios en la calidad del agua, alteraciones hidrológicas y estructura del hábitat (requiere datos básicos o datos de referencia del lugar)

Aplicaciones

Identificación y establecimiento de prioridades de especies y comunidades dentro de la gama de impactos

Identificación y establecimiento de prioridades de hábitat importantes dentro de la gama de impactos

Predicción de impactos potenciales a través de la comparación de los impactos que existen en lugares similares

Determinación de los efectos de las presiones humanas y el estrés natural sobre la biodiversidad y la estructura del hábitat

Identificación de presiones y estrés específicos relacionados con el impacto

Identificación de posibles prácticas de manejo para mitigar las presiones y el estrés

Hacer recomendaciones de conservación

Determinación de índices, puntajes y multimétrica bióticos (véase el Apéndice 1 y Fausch y otros 1984; Goldstein et al. 2002; y Karr 1981)

#### IV. Evaluación de indicadores

Una evaluación de indicadores presupone que la diversidad biológica, en términos de diversidad de especies y comunidades, puede decirnos mucho sobre la calidad del agua, la hidrología y la salud general de ecosistemas particulares. El biomonitoreo a menudo se asocia a este tipo de evaluación (tradicionalmente se refiere al uso de indicadores biológicos para hacer el monitoreo de los niveles de toxicidad y contenido de sustancias químicas, pero en fechas recientes este tipo de enfoque se ha aplicado de modo más extenso para hacer el monitoreo de la salud general de un sistema en lugar de sus parámetros físicos y químicos solamente (véase Nixon et al. 1996)). La presencia o ausencia de ciertos indicadores químicos o biológicos puede reflejar las condiciones ambientales. Es posible usar como indicadores grupos taxonómicos, especies individuales, grupos de especies o comunidades enteras. Comúnmente, se usan macroinvertebrados bentónicos, peces y algas como indicadores orgánicos (véanse Rosenberg &

Resh 1993; y Troychak 1997). Por lo tanto, es posible usar la presencia/ausencia de especies, y en algunos casos las abundancias y características de los hábitat, para evaluar la condición de los ecosistemas de humedales.

Los posibles resultados de una evaluación de indicadores comprenden:

Datos

Presencia/ausencia/abundancia de especies o taxones

Diversidad taxonómica

Datos físicos/químicos (por ejemplo, pH/conductividad/turbidez/O<sub>2</sub>/salinidad)

Aplicaciones

Evaluación de la salud o condición general de un determinado ecosistema de aguas continentales

Evaluación de la calidad del agua y del estado hidrológico

Hacer recomendaciones de conservación

Índices sobre la diversidad y la salud del ecosistema, clasificación de hábitat, métodos de evaluación físico-química y datos básicos sobre la evaluación biológica (véase el Apéndice 1 para más detalles sobre los índices de biomonitoreo)

#### V. Evaluación de los recursos

Una evaluación de los recursos tiene como objetivo determinar las posibilidades de utilización sostenible de los recursos biológicos en un área o sistema acuático determinados. Los datos se relacionan con la presencia, estado y condición de las especies importantes desde el punto de vista económico, especies de las que dependen de los medios de subsistencia, o de aquellas que tienen posibilidades de comercialización. Idealmente, una evaluación de los recursos puede facilitar el desarrollo ecológicamente sostenible como alternativa a otras actividades destructivas o insostenibles.

Por lo tanto, un objetivo principal de la evaluación de los recursos es desarrollar o determinar las prácticas de utilización sostenible como opciones económicas viables en zonas ricas en recursos biológicos. Por este motivo, un factor importante de la evaluación de los recursos es la plena participación de los gobiernos y las comunidades locales, por ejemplo, a través de estudios comunitarios de la biodiversidad (véase NSW National Parks and Wildlife Service 2002). Esto es especialmente importante en relación con las necesidades, capacidades y expectativas de todas las partes involucradas. Este enfoque integrador es importante para la aplicación con éxito de cualquier

sistema de explotación. Otra de las posibilidades de una evaluación de los recursos puede ser la de ofrecer información de base empleada para el monitoreo de la salud de los recursos pesqueros y de otra índole.

El uso de métodos para la valoración económica de humedales es altamente pertinente para la evaluación de recursos, y una serie de dichos métodos pueden considerarse como “rápidos”. (Se dispone de más información sobre los métodos para la valoración económica de humedales en el Informe Técnico de Ramsar que está en preparación y en la publicación de Ramsar *Valoración económica de humedales: Guía para decisores y planificadores* (1997).

Los posibles resultados de una evaluación de los recursos comprenden:

#### Datos

Determinación de la presencia, estado y condición de especies importantes desde el punto de vista socioeconómico

Identificación de partes interesadas importantes

Identificación de intereses, capacidades y expectativas de todas las partes involucradas

Recopilación de datos básicos para el monitoreo, como las evaluaciones de las reservas, y

Evaluación de las consecuencias socioeconómicas de las diferentes opciones en cuanto a manejo de los recursos

#### Aplicaciones

Sostenibilidad de los recursos pesqueros y de otros recursos acuáticos, estado de los hábitat, evaluación de las reservas, información para pescadores/usuarios de los recursos

Opciones para un desarrollo sostenible y recomendaciones de manejo

## 7. Consideraciones sobre el diseño

### 7.1 Recursos

Los métodos disponibles para la evaluación rápida de la biodiversidad de los humedales dependen del propósito y del resultado de proyectos específicos. De igual importancia es la consideración de los recursos disponibles y las limitaciones, en especial en lo tocante al alcance de la evaluación. Tiempo, dinero y conocimiento especializado son limitaciones de recursos que determinan las metodologías disponibles para cada proyecto de evaluación. Además, definen el proyecto en términos de su alcance en

las siguientes áreas: taxones, geografía, elección del lugar, análisis, datos y métodos de muestreo. Éstos son componentes importantes de una evaluación de la biodiversidad de los humedales, y el alcance o la capacidad de cada una varía dependiendo de las necesidades de los proyectos y de sus limitaciones en cuanto a recursos.

Tiempo, dinero y conocimiento especializado son los factores clave que deben considerarse en una evaluación rápida de la biodiversidad de los humedales. En grandes cantidades, estos recursos permiten un alto grado de flexibilidad, mientras que su insuficiencia limita casi todos los aspectos de un posible proyecto de evaluación. Sin embargo, en algunos casos la abundancia de uno de esos recursos puede compensar las limitaciones en otro. La disponibilidad de estos recursos determinará, en gran medida, el alcance y las capacidades de la evaluación.

#### Tiempo

El tiempo constituye una consideración fundamental en toda evaluación *rápida*.

Desde el punto de vista científico, el monitoreo y la investigación a largo plazo ofrecen ventajas estadísticas en comparación con una evaluación rápida. Con ellos es posible hacer un muestreo más detallado y minucioso, que puede medir el cambio en el tiempo y producir resultados estadísticamente más rigurosos. No obstante, el corto margen de tiempo que conlleva una evaluación rápida es lo que hace atractivo este tipo de estudio, ya que ofrece una visión instantánea o general que permite formarse un juicio rápido sobre la condición de una zona. Por lo tanto, una evaluación rápida puede ofrecer la información necesaria cuando deben tomarse decisiones informadas urgentes. La evaluación rápida también puede ser una buena forma de establecer datos básicos que luego pueden usarse para un estudio ulterior más detallado, de justificarse el mismo. La cantidad de tiempo disponible para la evaluación es un recurso importante, y una planificación apropiada debe determinar cómo se utilizará. Una evaluación rápida nunca puede reemplazar al monitoreo ni a la investigación a largo plazo.

Existe flexibilidad en la definición de “rápida”, pero el término expresa que el tiempo es crucial. Los márgenes de tiempo para la evaluación rápida se basan en general en duraciones características de las evaluaciones *rápidas* y se dividen del modo siguiente: *corta* (1 a 7 días), *media* (8 a 30 días) y *larga* (30 o más días). Esto se refiere a la cantidad de tiempo para completar todo el proyecto, desde el comienzo hasta su terminación, incluidos transporte, recopilación de

datos y análisis preliminar. El análisis y los resultados finales pueden llevar más tiempo, pero las conclusiones preliminares son importantes y se necesita disponer de ellas enseguida, de otro modo se pierde el propósito de una evaluación *rápida*.

### *Dinero*

La cantidad de fondos disponible para una evaluación determinará, junto con el tiempo, las capacidades y el alcance de una evaluación rápida de humedales. Puesto que las cantidades monetarias son relativas, y las categorías amplias no pueden dar cuenta de la naturaleza fluida de los valores de las divisas, se usa una categorización simple. Ésta no se basa en los valores o en las cantidades monetarias reales sino, más bien, en la cantidad relativa de financiación disponible para llevar a cabo la evaluación. Por lo tanto, el capital disponible para una evaluación dada es *limitado*, lo cual significa que puede considerarse limitante, o inferior a la cantidad deseada para llevar a cabo los objetivos del proyecto, o *suficiente*, lo cual quiere decir que existe bastante dinero para atender a todos los componentes de la evaluación en una forma científicamente sólida y utilizable.

### *Conocimiento especializado*

Un experto es alguien que puede, por ejemplo, identificar especímenes de un grupo taxonómico a escala de especies, está familiarizado con los métodos actuales de muestreo y recolección, puede analizar datos, y conoce el grupo taxonómico dentro de un contexto biológico y ecológico más amplio. No se trata de una persona con una comprensión general o un conocimiento básico en ese campo. Es importante determinar la disponibilidad de expertos a nivel local, regional e internacional. El conocimiento especializado a nivel local es un gran recurso cuando se dispone de él. A menudo, los expertos locales tendrán una buena comprensión de la geografía y ecología locales y de las cuestiones comunitarias. Sin embargo, si no se dispone de expertos locales, puede ser necesario traer un experto de fuera del ámbito local o regional. En casos altamente especializados, es posible que únicamente existan unas pocas personas, o incluso sólo una, que puedan considerarse expertas en el área de estudio.

El apoyo institucional se refiere al uso de medios técnicos para análisis, almacenamiento de datos y otras formas de apoyo. En la determinación del conocimiento especializado disponible debe incluirse la consideración de la disponibilidad de apoyo institucional, ya que ello puede representar una limitación para la capacidad y el alcance de cualquier proyecto. Al decidir qué tipo de evaluación rápida es posible,

es importante determinar si se cuenta o no con los individuos que son expertos en el campo de estudio (incluidos los expertos locales) para la realización del proyecto de evaluación.

### **7.2 Alcance**

El alcance requiere la consideración de la escala de los diferentes elementos de una evaluación: ¿Qué superficie cubre la evaluación? ¿Cuántas especies serán objeto del muestreo? ¿Cuántos datos se recopilarán? ¿Cuántos lugares serán objeto del muestreo?

En general, el alcance de una evaluación rápida depende del propósito y de los recursos de la evaluación. Los recursos abundantes permiten aumentos proporcionales en el alcance de diferentes partes de una evaluación. Es difícil abarcar un ámbito geográfico extenso mediante una evaluación de dos días con un presupuesto escaso. En relación con esto, algunos aspectos del alcance también se relacionan entre sí. Por ejemplo, podría estudiarse una zona geográfica extensa en dos días si el alcance de la elección del lugar y la recopilación de datos se redujeran en grado sumo. Por lo general, si los recursos de una evaluación son abundantes, el alcance pasa a ser completamente dependiente del propósito y de los objetivos del proyecto.

El alcance de una evaluación puede variar internamente en las siguientes áreas: taxones, geografía, elección del lugar, muestreo y análisis de datos. Cada uno de éstos debe considerarse en forma independiente. Por ejemplo, un proyecto de evaluación dado puede tener un alcance geográfico amplio, que cubra una zona extensa, en tanto que el alcance taxonómico puede estar muy focalizado, concentrándose en un número limitado de grupos taxonómicos.

### *Alcance taxonómico*

El alcance taxonómico depende de cuántos y cuáles serán los grupos taxonómicos objeto del estudio. Algunos estudios pueden concentrarse sólo en invertebrados acuáticos, en tanto que otros pueden abarcar varios grupos taxonómicos. Normalmente, el propósito de la evaluación determinará qué grupos son pertinentes para el estudio, ya que ciertos grupos taxonómicos serán más o menos útiles en algunos tipos de evaluación. Por ejemplo, los macroinvertebrados bentónicos se usan a menudo en evaluaciones del impacto en ríos y corrientes porque son sensibles a las condiciones del agua y su muestreo es relativamente fácil. Ciertos tipos de mamíferos acuáticos o especies de aves también se ven afectados por los cambios en las condiciones del agua, pero su muestreo es más difícil y no son buenos indicadores

de estos cambios puesto que la respuesta es más sutil y tiene lugar en un período de tiempo más largo.

Es importante considerar que en cualquier evaluación dada, el muestreo de ciertas especies o grupos taxonómicos será más sencillo que el de otros. Debe sopesarse si el costo (en términos de tiempo y dinero) de incluir un grupo taxonómico que es particularmente difícil de estudiar justifica su inclusión en el estudio. En algunos casos, puede ser mejor renunciar a ciertos grupos, y aprovechar mejor el tiempo y el dinero en otros grupos. En este sentido se relaciona el tamaño relativo del grupo taxonómico en cuestión. En una zona determinada, el alcance taxonómico de un estudio de, por ejemplo, la mosca Caddis (Trichoptera) puede ser mayor que en un estudio que se concentre en las especies de mamíferos y aves acuáticos y peces.

### *Alcance geográfico*

El alcance geográfico de una evaluación depende de los grupos taxonómicos en cuestión y/o del tamaño de la zona que se relaciona con el proyecto. El alcance geográfico puede variar dependiendo del área de distribución de una determinada especie, la extensión de un ecosistema o hábitat específico o el área afectada por un impacto. El mismo puede abarcar desde microhábitat pequeños, como un tipo de sedimento específico, hasta áreas geográficas relativamente grandes, como cuencas, sistemas lacustres o áreas costeras en su totalidad.

El alcance geográfico también variará dependiendo de cuánto deba estudiarse una zona a fin de obtener datos estadísticos sólidos. Por lo tanto, es importante determinar el alcance geográfico en términos del radio de acción o tamaño del área estudiada, y también del número de hábitat que deben estudiarse. La capacidad para evaluar estos diferentes niveles del alcance geográfico depende de los recursos con que cuenta el proyecto.

### *Elección del lugar*

La elección del lugar se refiere al número y tipo de humedales que se necesitan para la evaluación. Al igual que el alcance geográfico, la elección del lugar depende considerablemente de otros aspectos de la evaluación. Un inventario de base requiere una evaluación relativamente amplia de la biodiversidad en varios lugares con distintos tipos de hábitat. Una evaluación de una determinada especie se concentrará en hábitat que la especie objeto utiliza, y puede renunciar a varios lugares de muestreo a fin de ofrecer mayor penetración de estudio en un número menor de lugares. La elección del lugar para una evaluación del impacto se concentrará en sitios que

se asocian al impacto en cuestión. Los lugares para la evaluación de los recursos se concentran en áreas que podrían usarse para explotación. Una evaluación de indicadores incluiría tantos lugares como fuera necesario para producir los datos que se requieren.

Al considerar el tipo de lugares que se elegirán, una posible pregunta es si los sitios deben seleccionarse en virtud de ser característicos o bien diferenciados. Los lugares característicos son representativos del hábitat típico de una zona dada. Sin embargo, en la mayoría de las zonas, el hábitat no es continuo, y las gradaciones localizadas en el hábitat crean un mosaico de comunidades relacionadas, aunque distintas, que se entremezclan. La elección de lugares distinguibles permite el estudio de estos hábitat únicos y especializados.

El hecho de elegir hábitat bien diferenciados en oposición a hábitat representativos a menudo depende de los recursos y del propósito de la evaluación. Si se cuenta con poco tiempo, puede ser mejor hacer un estudio rápido de áreas representativas, a fin de obtener un buen panorama general de la zona, antes de intentar evaluar más sitios únicos. Si se dispone de más tiempo y el propósito es estudiar el mayor número posible de especies, o describir tipos de hábitat, entonces los hábitat bien diferenciados pueden merecer una mayor atención.

También se debería prestar atención a la accesibilidad a los sitios, teniendo en cuenta factores como el aislamiento, las restricciones debidas al uso de la tierra (por ejemplo, zonas militares), la tenencia de la tierra, la susceptibilidad a las inundaciones o los incendios, o las condiciones estacionales y climatológicas.

### **7.3 Muestreo y análisis de datos**

El tipo de métodos de muestreo que se usa está determinado por el objetivo de la evaluación y debe ser más o menos el mismo para todas las naciones, incluidos los pequeños Estados insulares. Los métodos de muestreo empleados variarán de acuerdo con la necesidad de su normalización, en función de que puedan ser o no técnicos, según las limitaciones de tiempo y de acuerdo con el tipo de equipo disponible. De suma importancia es que los métodos procuren ofrecer datos reveladores y estadísticamente sólidos que puedan aplicarse al propósito de la evaluación.

Para la mayoría de los estudios, debe medirse una diversidad de variables de la calidad del agua, como pueden ser temperatura, conductividad eléctrica (CE, una medida de las sales disueltas totales), pH (un indicador de la acidez o alcalinidad del agua), cloro-

fila A, fósforo total, nitrógeno total, oxígeno disuelto, y transparencia del agua (profundidad de Secchi). Estos parámetros pueden medirse con instrumentos individuales o con un instrumento combinado que incluye varios tipos de sondas.

Los macrófitos pueden buscarse visualmente desde arriba o por debajo de la superficie del agua (buceo) o por medio de aparatos especiales de muestreo. Se puede hacer el muestreo de peces usando una gama de métodos diferentes (véase el Apéndice 2), teniendo presente la legislación correspondiente. También puede ser un método útil preguntar a los pescadores locales y examinar sus capturas. Se puede hacer el muestreo de los invertebrados acuáticos a partir de la columna de agua (plancton), de la vegetación emergente, con hojas flotantes y sumergida (flora epifítica) y de los sedimentos del fondo (invertebrados bentónicos) usando una técnica de muestreo apropiada. El muestreo de los reptiles y anfibios se hace, por lo general, usando redes, trampas o por medio de búsqueda visual durante el día y la noche.

El Apéndice 2 ofrece una amplia variedad de métodos de muestreo pertinentes para diferentes tipos de humedales y taxones que pueden usarse en evaluaciones rápidas. Alguna otra bibliografía de utilidad incluye: Merritt et al. (1996); James y Edison (1979); Platts et al. (1983); Nielsen y Johnston (1996); y Sutherland (2000). Los sitios web que son útiles como referencia incluyen: United States Environmental Protection Agency ([www.epa.gov/owow/monitoring](http://www.epa.gov/owow/monitoring)), Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación ([www.unep-wcmc.org](http://www.unep-wcmc.org)), World Biodiversity Database del Expert Center for Taxonomic Identification (ETI) ([www.eti.uva.nl](http://www.eti.uva.nl)), y Ecological Monitoring and Assessment Network (Canadá, <http://www.eman-rese.ca/eman/intro.html>).

En el contexto de una evaluación rápida, los datos que se usan deben ser de la calidad y el tipo apropiados para el empleo pensado. Si se cuenta con más recursos en tiempo, dinero y conocimientos especializados, las posibilidades de obtener datos fiables y resultados estadísticos sólidos son mayores. Además, es importante reunir información preexistente sobre el sitio, las especies y los hábitat para hacerse una mejor idea sobre los tipos de datos, diseños y análisis del muestreo que se necesitan en la evaluación.

Es preciso ocuparse de las siguientes siete preguntas al reunir los datos:

a) **¿Cuáles son los tipos de datos?** Las variables que deben ser motivo de atención están determinadas por el propósito de la evaluación. Pueden ser cualitativas, como listas,

clases o categorías que se usan, por ejemplo, en inventarios y descripciones ecológicas; o cuantitativas, basadas en cifras, como conteos y mediciones que se usan, por ejemplo, en densidades de población, abundancias, etc. Las variables que se necesita recopilar para calcular métricas específicas están bien documentadas (véase por ejemplo Barbour et al. 1999);

b) **¿Cómo se recopilan los datos?** Hay dos tipos de diseño de muestreo: un muestreo de probabilidad, basado en la aleatoriedad, y un diseño selectivo, que se concentra en problemas específicos del lugar. El diseño de muestreo de probabilidad permite hacer inferencias sobre una región entera basándose en cálculos realizados a partir del resultado en los lugares donde se ha hecho un muestreo. El muestro aleatorio simple define la población y luego hace una selección aleatoria de toda la población. Cuando hay variabilidad asociada a los grupos o hábitat, un muestreo aleatorio estratificado puede disminuir el error relativo al cálculo de la población. El muestreo en conglomerados está diseñado para poblaciones muy grandes: primero se agrupan las unidades de muestreo en conglomerados, que a menudo se basan en la proximidad geográfica, luego se seleccionan los conglomerados en forma aleatoria, y sólo se recogen los datos de las unidades de muestreo dentro de ellos. El uso de un SIG reduce el esfuerzo y el tiempo para la selección aleatoria de las unidades de evaluación. Por último, el muestreo debe seguir protocolos como los que se aplican al muestreo de peces, macroinvertebrados y perifiton. La Ecological Monitoring and Assessment Network organizada por Environment Canada ofrece información detallada sobre los protocolos de monitoreo de varios taxones (<http://eqb-dqe.cciw.ca/eman/ecotools/protocols/freshwater>);

c) **¿Cuántos datos hay que recopilar?** El tamaño de la muestra depende de factores como recursos disponibles, alcance geográfico y temporal de la evaluación y niveles de fiabilidad. El número y tipo de lugares deben proporcionar un muestreo apropiado para el análisis cuantitativo y cualitativo. En general, cuanto mayor sea el número de sitios objeto del muestreo, mayor será la cobertura de la zona. Un menor número de lugares permite un estudio más profundo en cada sitio. Para algunas evaluaciones, puede ser beneficioso

un número mayor de sitios de muestreo, en tanto que otras pueden permitir la inversión de más tiempo en cada lugar para un muestreo más intenso. No se trata de elegir esto o lo otro sino que debe lograrse el mejor equilibrio entre cobertura e intensidad. Se necesitan elementos repetitivos a fin de considerar la variancia que se asocia al error de medición en una evaluación;

- d) **¿Cómo se introducen los datos?** El uso de la bioinformática (software, aplicaciones de bases de datos, etc.) para el manejo de datos es muy fiable y útil. La aplicación puede desarrollarse para cubrir necesidades específicas de la evaluación. Las hojas de datos de campo o los formularios pueden imprimirse y rellenarse en el terreno. La informática de la biodiversidad permite un análisis más eficaz y la difusión e integración de los resultados a otras bases de datos. Pueden conseguirse ejemplos de hojas de datos de campo para humedales continentales en el programa de la EPA sobre los protocolos para la rápida bioevaluación para uso en corrientes y ríos vadeables (Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers) (<http://www.epa.gov/OWOW/monitoring/techmon.html>);
- e) **¿Cómo se analizan los datos?** Dependiendo de los datos recopilados y del propósito de la evaluación, los métodos que se usan para los análisis pueden ser descriptivos simples, univariados, EDA (análisis exploratorio de datos) o multivariados (agrupamiento, análisis de semejanzas, ordenación, MANOVA). Se han usado dos enfoques: el enfoque multimétrico, empleado por la mayoría de las instituciones de recursos hídricos de Estados Unidos, o el enfoque multivariable, utilizado por varios organismos de recursos hídricos de Europa y Australia (para más detalles sobre las mediciones de la diversidad ecológica véase Magurran 1988); y
- f) **¿Cómo se integran los datos y se preparan los informes?** Es importante integrar los datos de una colección en los de otra a fin de complementar la evaluación a una escala espacial y temporal más amplia y ofrecer una evaluación más completa de la diversidad biológica. Los informes de la evaluación deben contener la información científica, los resultados y las recomendaciones para una acción ulterior con el propósito no sólo de ofrecer orientación a las autoridades y los científicos, sino también

para llegar a un público no científico más amplio, agregando visualizaciones gráficas y ofreciendo una presentación con recursos de multimedia. Por último, dependiendo de quién sea el propietario de la información, la recopilación de la base de datos y los resultados pueden difundirse en Internet y en las redes pertinentes de información biológica para cubrir las necesidades de los diversos grupos de usuarios.

## 8. Referencias

- Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, and J.B. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C. <http://www.epa.gov/OWOW/monitoring/techmon.html>
- DePauw, N. and Vanhooren, G. 1983. Methods for biological quality assessment of water courses in Belgium. *Hydrobiologia*, 100, 153-168.
- Fausch, K.D., J.R. Karr, and P.R. Yant. 1984. Regional application of an index of biotic integrity based on stream fish communities. *Transactions of the American Fisheries Society*. 113: 39-55.
- Goldstein, R.M., T.P. Simon, P.A. Bailey, M. Ell, E. Pearson, K. Schmidt, and J.W. Enblom. 2002. Concepts for an index of biotic integrity for streams of the Red River for the North Basin. <http://mn.water.usgs.gov/redn/rpts/ibi/ibi.htm>
- Karr, J.R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries (Bethesda)*. 6(6): 21-27.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, Estados Unidos.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being*. Island Press, Washington D.C., USA.
- Nixon, S.C., Mainstone, C.P., Moth Iverson T., Kristensen P., Jeppesen, E., Friberg, N. Papathanassiou, E., Jensen, A. and Pedersen F. 1996. The harmonised monitoring and classification of ecological quality of surface waters in the European Union. Final Report. European Commission, Directorate General XI & WRC, Medmenham. 293 p.

- NSW National Parks and Wildlife Service. 2002. NSW biodiversity surveys. (<http://www.national-parks.nsw.gov.au/npws.nsf/Content/Community+Biodiversity+Survey+Manual>)
- Rosenberg, D.M. and V. H. Resh. eds. 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. Chapman and Hall, New York, USA
- Troychak, M. (ed.). 1997. Streamkeepers- Aquatic Insects as Biomonitoring. The Xerces Society, Portland, Estados Unidos.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being. Island Press, Washington DC, USA.
- Merritt, R.W., K.W. Cummins, and V.H. Resh. 1996. Design of aquatic insect studies: collecting, sampling and rearing procedures, p. 12-28. *In*: R.W. Merritt and K.W. Cummins (eds.) An introduction to the aquatic insects of North America. 3rd ed. Kendall-Hunt, Dubuque, Iowa.
- James, A. and L. Edison (eds). 1979. Biological Indicators of Water Quality. John Wiley Sons Ltd., New York.
- Platts, S.D., W.F. Megahan, and G.W. Marshall. 1983. Methods for evaluating stream, riparian, and biotic conditions. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, General Technical Report INT-138, Intermountain Forest and Range Experiment Station, Ogden, Utah (Estados Unidos).
- Nielsen, L.A. and D.L. Johnson (eds.). 1996. Fisheries Techniques. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Sutherland, W.J. 2000. The conservation handbook. Research, management and policy. Blackwell Science Ltd., Oxford, 278 pp.

Apéndice 1

Métodos de análisis de las evaluaciones e índices

Este Apéndice ofrece una lista no exhaustiva e indicativa de los métodos de análisis e índices que son pertinentes para diferentes aspectos de las evaluaciones rápidas de humedales, y también ofrece referencias de reseñas o publicaciones clave para mayor información. En la columna “Aplicación”: HC – humedales continentales; MC – humedales marinos/costeros.

Método de evaluación	Aplicación	Referencias
Métodos de evaluación de hábitat		
Clasificaciones de hábitat		
Estudio de hábitat fluviales (RHS)	HC	Raven et al. (1998)
Clasificación CORINE de biotopos	Terrestre, acuática	Nixon et al. (1996)
Clasificación de sistemas ecológicos	Acuática, terrestre	Groves et al. (2002)
Zonas ictiológicas de Huet	HC	Nixon et al. (1996)
Comunidades acuáticas de Davidson	Estuarios	Nixon et al. (1996)
Clasificación de hábitat EUNIS	MC	<a href="http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/EUNIS/home.html">http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/EUNIS/home.html</a>
Clasificación de hábitat de NOAA, EUA	MC: Pacífico y Caribe	<a href="http://biogeo.nos.noaa.gov/benthicmap/">http://biogeo.nos.noaa.gov/benthicmap/</a>
Sistemas predictivos		
RIVPACS	Ríos, macroinvertebrados bentónicos	Nixon et al. (1996)
AUSRIVAs	HC: macroinvertebrados	<a href="http://www.deh.gov.au/water/rivers/monitoring.html">http://www.deh.gov.au/water/rivers/monitoring.html</a> <a href="http://ausriv.as.canberra.edu.au/main.html">http://ausriv.as.canberra.edu.au/main.html</a> Schofield & Davis (1996)
HABSCORE	Ríos, salmónidos	Nixon et al. (1996)
Ecopath con Ecosim	Efectos de la pesca y aplicaciones de manejo sobre el ecosistema	<a href="http://www.ecopath.org/">http://www.ecopath.org/</a>
<b>Métodos de evaluación fisicoquímica</b>		
Geoevaluación AUSRIVAS	HC	<a href="http://www.deh.gov.au/water/rivers/monitoring.html">http://www.deh.gov.au/water/rivers/monitoring.html</a> Parsons et al. (2002)
Índice de Prati	HC/MC	Prati et al. (1971)
<b>Métodos de evaluación biológica</b>		
Datos básicos		
Abundancia de individuos de determinados taxones	HC/MC	Hellawell (1986)
Número total de individuos (sin identificación)	HC/MC	Hellawell (1986)
Riqueza de especies	HC/MC	Hellawell (1986)
Índices de diversidad		
Índice de Simpson	HC/MC	Washington (1984) Hellawell (1986)
Déficit de especies de Kothé	HC/MC	Washington (1984)
“Especies por mil” de Odum	HC/MC	HI/MC Washington (1984)
Índice de Gleason	HC/MC	Washington (1984)
Índice de Margalef	HC/MC	Washington (1984) Hellawell (1986)

## Evaluación ecológica rápida

Método de evaluación	Aplicación	Referencias
Índice de Menhinick	HC/MC	Washington (1984) Hellowell (1986)
Serie geométrica de Motomura	HC/MC	Washington (1984)
“Alfa” de Fisher (= alfa de William)	HC/MC	Washington (1984) Hellowell (1986)
“Característica” de Yules	HC/MC	Washington (1984)
Modelo log normal de Preston	HC/MC	Washington (1984)
H Brillouins	HC/MC	Washington (1984)
H' Shannon-Wiener	HC/MC	Washington (1984) Hellowell (1986)
Uniformidad de Pielou	HC/MC	Washington (1984)
Redundancia R	HC/MC	Washington (1984)
Índice de probabilidad PIE de Hurlbert	HC/MC	Washington (1984)
M de McIntosh	HC/MC	Washington (1984) Hellowell (1986)
Índice de comparación secuencial de Cairns (SCI)	HC/MC	Washington (1984) Persoone y De Pauw (1979) Hellowell (1986)
TU de Keefe	HC/MC	Washington (1984)
Índices, puntajes y multimétrica bióticos		
Sistemas sapróbicos		
Sistema sapróbico de Kolkwitz y Marsson	HC/MC: bacterias, protozoarios	Washington (1984)
Liebmann	HC/MC	Persoone y De Pauw (1979)
Fjordingstad	HC/MC	Persoone y De Pauw (1979)
Sladeczek	HC/MC	Persoone y De Pauw (1979)
Caspers y Karbe	HC/MC	Persoone y De Pauw (1979)
Pantle y Buck	HC/MC	Persoone y De Pauw (1979)
Zelinka y Marvan	HC/MC	Persoone y De Pauw (1979)
Knöpp	HC/MC	Persoone y De Pauw (1979)
Algas		
Índice de Palmer	HC/MC: algas	Washington (1984)
<b>Plantas</b>		
Índice de contaminación y evaluación del daño en las corrientes de Haslam y Wolsley	HC	Nixon et al. (1996)
Fitopuntaje	HC	Nixon et al. (1996)
Índice trófico de Newbold y Colmes	HC	Nixon et al. (1996)
Índice trófico de macrófitos de Fabienne et al.	HC	Nixon et al. (1996)
Sistemas de macroinvertebrados		
‘Indicador de oligoquetos’ de Wright y Tidd	Oligoquetos	Washington (1984)
Índice de Beck	Macroinvertebrados	Washington (1984)
Índice ‘lago’ de Beak et al.	HC: lagos	Washington (1984)
Índice ‘río’ de Beak	HC: macroinvertebrados	Washington (1984)
Índice biótico de Trent (TBI) de Woodiwiss	macroinvertebrados	Washington (1984)
Puntaje biótico de Chandler	macroinvertebrados	Washington (1984)
Puntaje BMWP (biological monitoring working party)	macroinvertebrados	Metcalfe (1989)
Puntaje promedio por taxon (ASPT)	acroinvertebrados	Metcalfe (1989)
Índice Biotique de Qualitée Général de Tuffery & Verneaux	macroinvertebrados	Persoone y De Pauw (1979) Metcalfe (1989)

Método de evaluación	Aplicación	Referencias
Índice biológico global (IBG)	macroinvertebrados	Metcalfe (1989) AFNOR T90-350. ( <a href="http://www.afnor.fr/portail.asp?Lang=English">http://www.afnor.fr/portail.asp?Lang=English</a> ). Standard available for purchase from: <a href="http://www.boutique.afnor.fr/Boutique.asp?lang=English&amp;aff=1533&amp;url=NRM%5Fn%5Fhome%2Easp">http://www.boutique.afnor.fr/Boutique.asp?lang=English&amp;aff=1533&amp;url=NRM%5Fn%5Fhome%2Easp</a>
Índice biótico belga (BBI)	macroinvertebrados	De Pauw y Vanhooren (1984)
'Oligoquetos' de Goodnights y Whitleys	Oligoquetos	Washington (1984)
Índice de Kings y Balls	tubificidos, insectos acuáticos	Washington (1984)
Índice de Graham	macroinvertebrados	Washington (1984)
Índice de Brinkhurst	Tubificidos, Limnodrilus	Washington (1984)
Índice de Raffaelli y Mason	Nemátodos, copépodos	Washington (1984)
Método de rarefacción de Sander	Poliquetos y bivalvos (marinos)	Washington (1984)
Modificación de Heister al índice de Beck	macroinvertebrados	Washington (1984)
Índice de Hilsenhoff	macroinvertebrados	Washington (1984)
Índice de EPT	Efemerópteros, Plecópteros, Tricópteros	
Índice de Rafaelli y Mason		Washington (1984)
Índice de calidad K135 (Países Bajos)	macroinvertebrados	Nixon et al. (1996)
Índice de fauna danesa	macroinvertebrados	Nixon et al. (1996)
Índice de calidad béntica de Wiederholm (BQI)	HC: quironomidos, oligoquetos (lagos)	Nixon et al. (1996)
Análisis de correspondencia Detrended (DCA)	HC: lagos	Nixon et al. (1996)
Índice de calidad biológica de Jeffrey (BQI)	macrobentos (estuarios, aguas costeras)	Nixon et al. (1996)
Índice de sedimento biótico (BSI)	macroinvertebrados (sedimentos)	De Pauw y Heylen (2001)
<b>Peces</b>		
Índice de integridad biótica (IBI) de Karr (Índ. peces)	HC/MC: peces	Karr (1981)
<b>Aves</b>		
Censo Internacional de Aves Acuáticas (IWC) para aves invernantes	HC/MC: aves	Nixon et al. (1996); <a href="http://www.wetlands.org/IWC/Manuals.htm">http://www.wetlands.org/IWC/Manuals.htm</a>
Sistemas "inclusivos"		
Histogramas de Patrick	HC/MC: algas a peces; exc. bacteria	Washington (1984)
Índice de Chutter	HC/MC: todos; excepto. cladoceros y copepodos	Washington (1984)
Índices de semejanza / índices comparativos		
Índice de Jaccard	HC/MC	Washington (1984) Hellawell (1986)
Semejanza de porcentaje (PSC)	HC/MC	Washington (1984)
Disimilaridad de Bray-Curtis	HC/MC	Washington (1984)
Índice de Pinkham y Pearson	HC/MC	Washington (1984)
Distancia 'ecológica' o de Euclides	HC/MC	Washington (1984)
Cociente de semejanza de Sorensen	HC/MC	Hellawell (1986)

Método de evaluación	Aplicación	Referencias
Índice de semejanza de Mountfort	HC/MC	Hellawell (1986)
Medida comparativa de Raabe	HC/MC	Hellawell (1986)
Coefficiente de semejanza de Kulezynski	HC/MC	Hellawell (1986)
Medida comparativa de Czekanowski	HC/MC	Hellawell (1986)
Medida de distancia de Sokal	HC/MC	Hellawell (1986)
Salud de los ecosistemas		
AMEBA	HC/MC	Nixon et al. (1996), Ten Brink et al. (1991)
Sistemas de evaluación integrados o combinados		
TRIAD: Evaluación de calidad	HC/MC: BSI, ecotóxico, físico-químico (sedimentos)	<a href="http://www.nos.noaa.gov/nccos/ccma/publications.aspx?au=Chapman">http://www.nos.noaa.gov/nccos/ccma/publications.aspx?au=Chapman</a>  <a href="http://www.ingentaconnect.com/content/klu/ectx/2002/00000011/00000005/05096179">http://www.ingentaconnect.com/content/klu/ectx/2002/00000011/00000005/05096179</a>
Protocolos de evaluación rápida de la EPA (RBP)	HC/MC	Barbour et al. (1992)
SERCON	HC/MC: diversidad física, naturalidad, representatividad, rareza, riqueza de las especies	Boon (R.U.)

## Fuentes de referencia

- Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, y J.B. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C. Disponible en: <http://www.epa.gov/owow/monitoring/rbp/>
- Boon, P.J., Holmes, N.T.H., Maitland, P.S. & Fozzard, I.R. 2002. Developing a new version of SERCON (System for Evaluating Rivers for Conservation). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 12: 439-455
- De Pauw N. & Hawkes H.A.. 1993. Biological monitoring of river water quality. *Proc. Freshwater Europe Symp. on River Water Quality Monitoring and Control*. Aston University, Birmingham. p. 87-111.
- De Pauw N. & Heylen S.. 2001. Biotic index for sediment quality assessment of watercourses in Flanders, Belgium. *Aquatic Ecology* 35: 121-133.
- Groves, C. R., Jensen, D.B., Valutis, L.L., Redford, K.H., Shaffer, M.L., Scott, J.M., Baumgartner, J.V., Higgins, J.V., Beck, M.W., y M.G. Anderson. 2002. Planning for biodiversity conservation: putting conservation science into practice. *BioScience* 52(6):499-512.
- Hellawell J.M.. 1986. Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. *Pollution Monitoring Series*. Elsevier Applied Science. 546 p.
- Karr, J.R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries (Bethesda)*. 6(6): 21-27.
- Metcalf J.L.. 1989. Biological Water Quality Assessment of running Waters Based on Macroinvertebrate Communities: History and Present Status in Europe. *Environmental Pollution* 60 (1989): 101-139.
- Nixon S.C., Mainstone C.P., Moth Iversen T., Kristensen P., Jeppesen E., Friberg N., Papathanassiou E., Jensen A. & Pedersen F.. 1996. The harmonised monitoring and classification of ecological quality of surface waters in the European Union. Final Report. European Commission, Directorate General XI & WRc, Medmenham. 293 p.
- Parsons, M., Thoms, M. & Norris, R. 2002. Australian River Assessment System: Review of Physical River Assessment Methods – A Biological

- Perspective. Monitoring River Health Initiative Technical Report Number 21. Environment Australia. Disponible en: <http://ausrivas.canberra.edu.au/Geoassessment/Physchem/Man/Review/chapter2a.html>
- Persoone G. & De Pauw N.. 1979. Systems of Biological Indicators for Water Quality Assessment. In: Ravera O. Biological Aspects of Freshwater Pollution. Commission of the European Communities. Pergamon Press.
- Prati L., Pavanello R. & Pesarin F.. 1971. Assessment of surface water quality by a single index of pollution. *Water Research* 5: 741-751.
- Raven P.J., Holmes N.T.H., Dawson F.H., Fox P.J.A., Everard M., Fozzard I.R. & Rouen K.J.. 1998. River Habitat Quality – the physical character of rivers and streams in the UK and Isle of Man. River Habitat Survey, Report No. 2. Environment Agency, Scottish Environment Protection & Environment and Heritage Service. 86 p.
- Schofield, N.J. & Davies, P.E. 1996. Measuring the health of our rivers. *Water* (May/June 1996): 39-43
- Ten Brink B.J.E., Hosper S.H. & Colijn F. 1991. A Quantitative Method for Description & Assessment of Ecosystems: the AMOEBA-approach. *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 23: 265-270.
- Washington, H.G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices. A review with special relevance to aquatic ecosystems. *Water Research* 18: 653-694

Apéndice 2

Métodos de muestreo de hábitat y características de humedales, y de diferentes taxones dependientes de ellos

Obsérvese que los costos estimados son los referidos a equipos, etc. y no incluyen los costos de tarifas o salarios. El listado de una fuente de equipamiento no significa que se certifique al proveedor o al equipo.

Calidad del agua

Método	Se aplica a aguas continentales (AC) y/o áreas marinas/costeras (MC)	Aplicación	Tiempo in situ	Costo	Tipos de humedales	Conocimiento especializado requerido	¿Posibilidad de recolección?	Equipo requerido	Algunas fuentes de equipamiento	Referencias bibliográficas de los métodos
Sondas físicas	AC/MC	pH, O <sub>2</sub> , conductividad eléctrica, temperatura, demanda de oxígeno biológico, y caudal	Corto: 10 - 30 minutos	\$100 - 3000, dependiendo del número y calidad de las sondas	Lagos, ríos, humedales, todos los cuerpos de agua	Ninguno	No	Sonda de pH, sonda de temperatura, sonda de oxígeno disuelto, conductímetro, fluorómetro, equipo de recolección de demanda de oxígeno biológico, equipo de volumetría	<a href="http://www.geocities.com/RainForest/Vines/4301/tests.html">http://www.geocities.com/RainForest/Vines/4301/tests.html</a> <a href="http://www.hannainst.com/index.cfm">http://www.hannainst.com/index.cfm</a>	English, Wilkinson y Baker (1997)
Disco Secchi	AC/MC	Transparencia del agua	Corto: 5 - 10 minutos	\$10 dólares	En su mayor parte aguas estancadas o ríos de caudal lento, aguas costeras someras	Ninguno	No	Disco Secchi	<a href="http://www.nationalfishing-supply.com/">http://www.nationalfishing-supply.com/</a>	Wetzel y Likens (1991); English, Wilkinson y Baker (1997)
Recolección de muestras de agua y análisis de laboratorio	AC/MC	Fósforo total, nitrógeno total y clorofila A	10 minutos in situ, 3 horas en laboratorio, por muestra	Alto: equipo de laboratorio	Todos los cuerpos de agua	Capacidad en el uso de equipo de laboratorio	Muestras de agua	Espectrofotómetro, filtros, botellas, muestras de agua, red para fitoplancton reactivo	<a href="http://www.hannainst.com/index.cfm">http://www.hannainst.com/index.cfm</a>	Wetzel y Likens 1991 Downing y Rigler 1984; Strickland & Parsons 1972

Evaluación visual del color del agua	AC	Color y tipo de agua (negra, blanca, transparente, etc.), turbidez	Rápido: 1 - 5 minutos	0	Todos los cuerpos de agua	Ninguno	No	Muestreadores de agua para aguas más profundas (pueden ser utilizados junto con muestreo de zooplancton)	English, Wilkinson y Baker, 1997
Evaluación visual del sedimento	AC/MC	Color y tipo del sedimento (orgánico, arenoso, arcilloso, etc.)	Rápido: 1 - 5 minutos	0	Todos los cuerpos de agua	Ninguno	Muestras de sedimento	Muestreador de cuchara (puede hacerse con muestreo de invertibrados bentónicos)	http://www.elcece-inst.com.my/aboutus.htm

**Tipos de hábitat de humedales**

Método	Se aplica a aguas continentales (AC) y/o áreas marinas/costaseras (MC)	Aplicación	Tiempo in situ	Costo	Tipos de humedales	Conocimiento especializado requerido	¿Posibilidad de recolección?	Equipo requerido	Algunas fuentes de equipamiento	Referencias bibliográficas de los métodos
Evaluación de campo del hábitat	AC/MC	Morfología de canal, características de las orillas, descarga, velocidad, sedimentación, evidencia de las perturbaciones, estructura del microhábitat (ondulaciones etc.), atributos ripícolas, profundidad del agua	1 - 3 horas	Bajo	Cualquier hábitat de humedales interiores o costeros	Capacidad en métodos de campo	No	Flujómetro, cinta de medir, cámara, muestreador del substrato		www.usgs.gov/nawqa
Análisis de datos espaciales		Uso de la tierra, tipo de vegetación y distribución, características del corredor ripícola, morfología del valle, tamaño y forma de los cuerpos de agua, gradiente del canal, color del agua, régimen hidrológico, pendiente	Variable, dependiendo de la resolución y disponibilidad de los datos	Variable, dependiendo de la resolución y disponibilidad de los datos	Todos los tipos de humedales	Conocimientos de lectura de datos y SIG	No	Imágenes satelitales, fotos aéreas, modelos digitales para curvas de nivel, cobertura vegetal, hidrografía, geología,		www.freshwaters.org; www.usgs.gov

Estudio con remolque triangular para buceo	Trazado de los hábitat de los litorales de la costa lacustre para complementar trazados simultáneos de la topografía costera, relieve y utilización del suelo	15 km. de costa por día, por equipo de 4 a 5 personas	Bote, combustible	Cualquier agua transparente con profundidad de 3 a 10 m, dependiendo de la visibilidad en el agua	Puede adquirirse en 1 a 2 días	No	Remolque triangular para buceo; esnorquel; botes inflables, motores fuera de borda; mapas; papel y lápiz para uso bajo agua, sistema de navegación mundial	El remolque triangular para buceo puede construirse fácilmente con contrachapado marino	www.itbp.org/PDDI.HTM Allison et al. (2000); Darwall y Tierney 1998; English, Wilkinson y Baker, 1997
--------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Macrófitos (plantas)**

Método	Se aplica a aguas continentales (AC) y/o áreas marinas/costeras (MC)	Aplicación	Tiempo in situ	Costo	Tipos de humedales	Conocimiento especializado requerido	Equipo requerido	Algunas fuentes de equipamiento	Referencias bibliográficas de los métodos
Búsqueda visual	AC/MC	Anotar plantas visibles dentro de ciertas áreas, por ejemplo marca completa de río, marca alta del agua; para análisis cualitativo	Variable, dependiendo del área buscada	\$0	Ríos, lagos, estanques, humedales	Mínimo	Sí		
Muestreo aleatorio	AC/MC	Cualitativo, más objetivo que una búsqueda visual	1-5 horas	\$0	Ríos, lagos, estanques, humedales, cualquier hábitat marino/costero	Identificación de especies y conocimiento para hacer muestreos aleatorios	Básico	En todas partes	Downing y Rigler (1984); Moss et al. in press; NWS National Parks and Wildlife Service (2002)

Parcelas	MC	Toda la vegetación costera (tamaño de parcelas variable dependiendo del tipo de vegetación)	Variable: por lo general cerca de 1 hora/parcela	Bajo	Todos los hábitat costeros, incluido manglares	Identificación de especies y diseño de estudios	Si	Básico	En todas partes	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Cuchara	AC/MC	Buen método cuantitativo	1-5 horas	\$350-1100	Ríos, lagos, estanques, humedales, vegetación marino/costera de fondos blandos	Entrenamiento para uso de cucharas y conocimiento de muestreo aleatorio de transectos	Si	Muestreador de cuchara, boyas, SNM, barco	http://www.elcee-inst.com.my/aboutus.htm	Downing y Rigler (1984)
Buceo/ buceo con esnorkel	AC/MC	Permite investigar plantas en aguas profundas	Usualmente alrededor de 1 hora, dependiendo de la repetición	Bajo (esnorkel) a alto (buceo)	Ríos, lagos, estanques, humedales, aguas marino/costeras claras	Acreditación para bucear	Si	Esnorkel/ equipo de buceo, tijeras para recolectar muestras, hojas, pizarra y lápices para uso bajo agua	http://www.mares.com	English, Wilkinson y Baker, 1997

Zooplankton (pequeños invertebrados suspendidos en el agua)

Método	Se aplica a aguas continentales (AC) y/o áreas marinas/costeras (MC)	Aplicación	Tiempo in situ	Costo	Tipos de humedales	Conocimiento especializado requerido	¿Posibilidad de recolección?	Equipo requerido	Algunas fuentes de equipamiento	Referencias bibliográficas de los métodos
Muestreadores tipo caja	AC/MC	Para crustáceos, plancton y rotíferos	1 - 3 horas	\$100	Ríos, lagos, estanques, todas las aguas marinas y costeras	Aptitud para usar muestreadores	Si	Muestreadores tipo caja para plancton	http://www.mclanelabs.com	Downing y Rigler (1984)

**Macroinvertebrados epifitos**

Método	Se aplica a aguas continentales (AC) y/o áreas marinas/costeras (MC)	Aplicación	Tiempo in situ	Costo	Tipos de humedales	Conocimiento especializado requerido	¿Posibilidad de recolección?	Equipo requerido	Algunas fuentes de equipamiento	Referencias bibliográficas de los métodos
Muestradores diversos, dependiendo del tipo de la vegetación	AC/MC	Cualquier humedal interior; zona litoral (cerca de la costa)	1-4 horas	\$100-\$200, por muestreador	Ríos, lagos, estanques, embalses, lechos de pastos marinos y macroralgas	Aptitud para sacar muestras	Sí	Tubo o muestradores tipo caja, tamices		Downing y Rigler (1984), Kornijów y Kairesalo (1994), Kornijów (1997)

**Macroinvertebrados bentónicos**

Método	Se aplica a aguas continentales (AC) y/o áreas marinas/costeras (MC)	Aplicación	Tiempo in situ	Costo	Tipos de humedales	Conocimiento especializado requerido	¿Posibilidad de recolección?	Equipo requerido	Algunas fuentes de equipamiento	Referencias bibliográficas de los métodos
Búsqueda visual/esnorquel/buceo (transectos en banda e interceptados,	AC/MC	Bueno para ubicar animales grandes (por ejemplo crustáceos); adecuado para estudio de aguas transparentes y animales medianos/grandes	En general 1 hora, pero varía dependiendo del número de repeticiones	Bajo (esnorkel) a alto (buceo)	Ríos, lagos, todas las aguas costeras transparentes	Acreditación para buceo	Sí	Esnorkel/equipo de buceo, salabardo, hojas, pizarra y lápices para uso subacuático, material para recolección	<a href="http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html">http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html</a> <a href="http://www.mares.com">http://www.mares.com</a>	English, Wilkinson y Baker, 1997

Cuchara, muestreadores de tubos	AC/MC	Todos los invertebrados que habitan en sedimentos blandos o arenosos	Variable, generalmente 1 hora/sitio	\$350- \$1100	Buenos para muestras de sedimentos blandos y arenosos	Aptitud para usar el aparato	Sí	Muestreadores, tamiz de alambre, tinte Rosa de Bengala, bote, caja selectora, jarras y preservantes	<a href="http://www.elcee-inst.com.my/limnology.htm">http://www.elcee-inst.com.my/limnology.htm</a> <a href="http://www.elcee-inst.com.my/aboutus.htm">http://www.elcee-inst.com.my/aboutus.htm</a>	Downing y Rigler (1984); English, Wilkinson & Baker (1997)
Red de mano, muestreo por agitación	AC/MC	Todos los invertebrados que habitan en substratos duros	1 - 5 horas	\$55	Buenos para arroyos vadeables con fondo de grava o rocoso	Aptitud para usar el equipo	Sí	Red de mano	<a href="http://www.acornnaturalists.com/p14008.htm">http://www.acornnaturalists.com/p14008.htm</a> <a href="http://www.greatoutdoorprovision.com/">http://www.greatoutdoorprovision.com/</a>	Downing & Rigler (1984) <a href="http://www.wavcc.org/wvc/cadre/WaterQuality/kicknets.htm">http://www.wavcc.org/wvc/cadre/WaterQuality/kicknets.htm</a>
Red de necton	AC/MC	Adecuado para muestras de animales del necton (nada-dores) (por ejemplo escarabajos, ácaros acuáticos) en aguas poco profundas	1 - 2 horas	\$5-\$20, por red	Lagos, ríos, humedales (incluidos los costeros)	Aptitud en el uso del equipo	Sí	Red de necton	<a href="http://www.sterlingnets.com/dip_nets.html">http://www.sterlingnets.com/dip_nets.html</a> <a href="http://www.seamar.com">http://www.seamar.com</a>	Downing & Rigler (1984)
Red de jábega	AC	Adecuado para muestras de invertebrados grandes (crustáceos) en aguas poco profundas, sin corrientes fuertes	1 - 4 horas	\$10-\$20, por red	Pequeños ríos, posible en lagos con un bote	Aptitud para usar el equipo	Sí	Red de jábega	<a href="http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html">http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html</a>	Downing y Rigler (1984)

## Evaluación ecológica rápida

Muestreador de 'trineo'	MC	Muestreo cuantitativo de epifauna	Alrededor de 1 hora/sitio	No disponible	Habitat de fondos blandos	Saber usar el trineo	Sí	Trineo, tamices, caja selectora, boyas, GPS	English, Wilkinson & Baker (1997)
Draga	MC	Como máximo, semicuantitativo: bueno para estudios e inventarios de amplias zonas	Alrededor de 1 hora/sitio	\$500-600 por draga	Fondos blandos: penetra más profundamente en el sustrato	Saber usar el equipo	Sí	Draga, tamices, bote, caja selectora, cuerda, GPS	English, Wilkinson & Baker (1997)
Palangre	AC/MC	Cualitativo: epifauna grande y necton demersal (complementario de otros métodos)	2-3 horas/sitio	\$100 por red, alquiler del bote y asistente de campo	Sustratos de fondos blandos	Saber usar el equipo	Sí	Palangre, tamices, bote, caja selectora, cuerda, GPS	English, Wilkinson & Baker (1997)
Muestreador Surber	AC/MC	Todos los invertebrados que habitan en substratos de grava o rocosos	1 - 3 horas	\$200	Ríos y arroyos, con fondo rocoso o de grava, aguas estancadas	Conocimiento del uso de muestreador Surber y requisitos para cuantificar los datos	Sí	Muestreador Surber, balde	Downing y Rigler (1984)
Redes aéreas		Para cazar invertebrados adultos	1 - 5 horas	\$35-\$50	Tierra	Aptitud para el uso de redes aéreas	Sí	Red para insectos	Downing y Rigler (1984)

Método	Se aplica a aguas continentales (AC) y/o áreas marinas/costeras (MC)	Aplicación	Tiempo in situ	Costo	Tipos de humedales	Conocimiento especializado requerido	¿Posibilidad de recolección?	Equipo requerido	Algunas fuentes de equipamiento	Referencias bibliográficas de los métodos
Red de jábega		Mayormente peces más pequeños	1 - 4 horas	\$10-\$50 por red, dependiendo del tamaño	Aguas poco profundas sin corrientes fuertes, ríos pequeños, posible en lagos con un bote (para redes grandes se puede necesitar un bote para lanzarla y arrastrarla)	Aptitud para pescar con red de jábega	Sí, la red no mata los peces	Bote para red de jábega, medidores, balanzas, hojas, lápices, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html">http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html</a> <a href="http://www.seamar.com">http://www.seamar.com</a>	Bagenal 1978; English, Wilkinson & Baker (1997)
Red de enmalle()	AC	Todos los tipos y tamaños de peces	24 horas: dejar afuera durante la noche	\$150-200, por red	Aguas medianamente profundas y no muy profundas, aguas estancadas y ríos con caudal lento	Ninguno	Sí, la red mata los peces	Redes de enmalle	<a href="http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html">http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html</a>	Bagenal 1978
Redes para capturas	MC	Todos los tamaños y tipos de peces, dependiendo del tamaño de las mallas	12-24 horas: dejar afuera durante la noche	\$50-\$500 por red	Aguas poco profundas a medianamente profundas	Habilidad para colocar las redes	Sí	Redes de deriva, de cerco, de barrera y/o enmalle, bote, medidores, balanzas, hojas, pinceles, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://www.seamar.com">http://www.seamar.com</a>	English, Wilkinson & Baker (1997)

## Evaluación ecológica rápida

Trampas de peces (nasas)	AC/MC	Todos los tipos y tamaños de peces, mayormente peces que viven en el fondo	24 horas: dejar aturera durante la noche	\$50-100, por trampa	Mayormente aguas poco profundas (para aguas más profundas se necesita un cablestante motorizado)	Habilidad para colocar las trampas en los lugares adecuados. Asesoramiento de los pescadores	Sí, la trampa no mata los peces	Trampas de peces (puede necesitarse un cablestante motorizado), bote, medidores, balanzas, hojas, pinceles, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://seamar.com">http://seamar.com</a>	Bagenal 1978; English, Wilkinson & Baker (1997)
Redes trampa	MC	La mayor parte de peces en cuanto a tamaño y tipo, sobre todo en aguas poco profundas	12-24 horas, basado en las mareas (barra y bolsa). Los corrales se dejan por más tiempo y se recoge cada 24 horas, más o menos	\$50-\$500 por red, para los corrales depende del tamaño	Aguas poco profundas	Habilidad para poner las redes. Los corrales requieren personas experimentada (pescadores)	Sí	Redes de bolsa y barrero y/o corrales para peces, bote, medidores, balanzas, hojas, pinceles, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://seamar.com">http://seamar.com</a>	English, Wilkinson & Baker (1997)
Red de arrastre (de varios tipos, como de vara, Otter)	AC/MC	Usar solamente para peces de aguas profundas, pelágicos, cardúmenes y especies que habitan en el fondo, puede ser muy destructiva para el medio ambiente	1 - 4 horas	\$1000 para redes, alquiler de la embarcación y asistencia <i>in situ</i>	Sólo para aguas más profundas y extensas, sin obstáculos en el fondo o desechos superficiales	Aptitud para usar la red de arrastre	Sí, la red mata los peces	Red de arrastre, bote, al menos 2 a 3 asistentes, hojas, pinceles, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://www.fao.org/fiserv/let/org.fao.fi.common.FiRefServlet?ds=geartype&amp;fid=103">http://www.fao.org/fiserv/let/org.fao.fi.common.FiRefServlet?ds=geartype&amp;fid=103</a> <a href="http://www.seamar.com">http://www.seamar.com</a>	Bagenal 1978; English, Wilkinson & Baker (1997)

Salabardo y red bandeja	MC	Adecuadas para peces pequeños cerca de la superficie, se usa solo contra los bancos de la orilla	1-5 horas	\$5-\$20 por red	Se usa en zonas inaccesibles, como manglares	Habilidad en el uso de redes, que es fácil de aprender	Sí	Redes de cuchara y bandeja, bote, medidores, balanzas, hojas, pinceles, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://www.seamar.com">http://www.seamar.com</a>	English, Wilkinson & Baker (1997)
Angazo	MC	Captura solo peces pequeños	1-2 horas	\$5-\$20 por red	En la mayoría de aguas poco profundas	Habilidad en el uso de redes, que es fácil de aprender	Sí	Red de empuje, bote, medidores, balanzas, hojas, pinceles, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://www.seamar.com">http://www.seamar.com</a>	English, Wilkinson & Baker (1997)
Esparavel	MC	Adecuada para peces pequeños y langostinos	1-2 horas	\$50-\$200 por red	Buena para áreas reducidas y aguas poco profundas	Habilidad para arrojar la red. Los usuarios varían en cuanto a eficiencia.	Sí	Red arrojadiza, bote, medidores, balanzas, hojas, pinceles, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://www.nationalfishingsupply.com/seimenets1.html">http://www.nationalfishingsupply.com/seimenets1.html</a>	English, Wilkinson & Baker (1997)
Carlito	MC	Organismos pequeños	1-2 horas	\$50-\$100 por red	Buena para áreas pequeñas y poco profundas	Habilidad para fabricar y usar. Requiere mucho trabajo	Sí	Esparavel, bote, medidores, balanzas, hojas, pinceles, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://www.seamar.com">http://www.seamar.com</a>	English, Wilkinson & Baker (1997)

## Evaluación ecológica rápida

Red de izada o levante	MC	Especies pequeñas y raras que deben reunirse	1-2 horas	\$50-\$100 por red	Buena para áreas pequeñas y poco profundas	Habilidad para usar la red	Sí	Red de izada o levante, bote, medidores, balanzas, hojas, pinceles, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://www.seamar.com">http://www.seamar.com</a>	English, Wilkinson & Baker (1997)
Pesca con arpón (de varios tipos)	MC	Adecuado para todas las especies pero se usa sobre todo para determinar especies grandes (difíciles de capturar por otros medios)	1-6 horas	\$50-\$200 por arpón	En cualquier agua transparente; zonas difíciles	Es difícil desarrollar la habilidad pero se la obtiene con la práctica	Sí	Arpón y lanzador, bote, medidores, balanzas, hojas, pinceles, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://divebooty.com">http://divebooty.com</a>	English, Wilkinson & Baker (1997)
Palangre (de deriva o fondo)	MC	Determinados peces, según la carnada utilizada	12-24 horas – dejar por la noche	\$100-\$300 por línea, dependiendo de la cantidad de anzuelos	En todas las aguas, excepto donde hay relieve alto con fondo duro	Habilidad para colocar el palangre	Sí	Anzuelos, línea, carnada, boyas, balanzas, bote, medidores, hojas, pinceles, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://www.seamar.com">http://www.seamar.com</a>	English, Wilkinson & Baker (1997)
Salabardo	MC	Adecuado para peces pequeños cerca de la superficie	1-5 horas	\$5-\$20 por red	Área limitada dentro de ríos, lagos, otros humedales	Aptitud para usar salabardos	Sí	Salabardo	<a href="http://www.sterlingnets.com/dip_nets.html">http://www.sterlingnets.com/dip_nets.html</a>	Bagenal 1978

Anzuelo y línea	AC/MC	Adecuado para cualquier tipo de peces y cualquier tipo de agua, dependiendo de la carnada utilizada	Variable, dependiendo de la repetición	Variable, dependiendo de la repetición	Ríos, lagos, otros humedales	Aptitud para pescar con línea	Sí	Anzuelo, línea, carnada (bote), medidores, hojas, pinces, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html">http://www.nationalfishingsupply.com/seinenets1.html</a>	English, Wilkinson & Baker (1997)
Rotenona	MC	Todos los peces del área cercada. Todos los peces mueren. Puede requerirse una licencia.	Algunos minutos por sitio	\$350 por 20 litros	Cercar un área con la red en agua poco profunda y abierta. En aguas profundas, usar en cuevas y grietas	Habilidad para colocar la red	Sí	Rotenona, red, salabardo, medidores, hojas, pinces, pizarra, bolsas de plástico, etiquetas plastificadas, preservante, GPS	<a href="http://southernaquaculturesupply.com/index.php">http://southernaquaculturesupply.com/index.php</a>	English, Wilkinson & Baker (1997)
Sonares	AC/MC	Adecuado para peces pelágicos, cardúmenes, datos no muy precisos	Dependiendo del tamaño del cuerpo de agua	\$100 a 1000	Lagos profundos y grandes ríos; todas las zonas costeras, pero sobre todo las profundas	Aptitud en hacer funcionar los sonares	No	Sonar, bote		
Electropesca	AC	Óptimo para muestreo de peces medianos a grandes, mejor en aguas más frías con cierta salinidad	1 - 5 horas, variable, dependiendo de la repetición y del tipo de hábitat	\$500 a 2000	Mayormente aguas poco profundas	Necesidad de capacitación en electropesca y licencia	Sí, atonta a los peces pero no los mata	Juego para descargas eléctricas; equipo para recolección	<a href="http://www.fisheriesmanagement.co.uk/electrofishing.htm">http://www.fisheriesmanagement.co.uk/electrofishing.htm</a>	Bagenal 1978

Buceo/ buceo con esnorkel (transsectos, estacionario, errante)	AC/MC	Adecuado para el estudio de determinados ecosistemas que son difíciles de localizar o acceder; aguas transparentes	Usualmente alrededor de 1 hora, dependiendo de la repetición	Bajo (esnorkel) a alto (buceo) costo del equipo	Ríos, lagos, todas las aguas costeras transparentes	Ninguna para el esnorkel; acreditación para bucear. Identificación de especies y diseño de estudios	No	Esnorkel/equipo de buceo, red de fondo, hojas, pizarra y lápices para uso bajo agua	<a href="http://www.mares.com">http://www.mares.com</a>	English, Wilkinson y Baker, 1997
Cuestionario	AC/MC	Preguntar a los pescadores locales sobre los peces que han observado y usan	2 - 4 horas	Bajo	Todos los cuerpos de agua	Fácil de aplicar pero requiere conocimientos para preparar el cuestionario	No	Papel, bolígrafos, posiblemente refrescos para los habitantes del lugar		

### Reptiles y anfibios

Método	Se aplica a aguas continentales (AC) y/o áreas marinas / costeras (MC)	Aplicación	Tiempo in situ	Costo	Tipos de humedales	Conocimiento especializado requerido	Equipo requerido	Algunas fuentes de equipamiento	Referencias bibliográficas de los métodos
Salabardos (anfibios)	AC/MC	Adecuado para cazar renacuajos	Normalmente 1 hora, pero varía dependiendo de la repetición	\$5 a \$20, por red	Ríos, lagos, otros humedales continentales donde se dan estas especies	Aptitud para usar salabardos	Salabardos	<a href="http://www.sterlingnets.com/dip_nets.html">http://www.sterlingnets.com/dip_nets.html</a> <a href="http://www.seamar.com">http://www.seamar.com</a>	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Búsqueda visual (anfibios/reptiles)	AC/MC	Buena para localizar organismos relativamente visibles	Variable	\$0	Tierra y aguas superficiales	Conocimiento de micro-habitat	Ninguno		NSW National Parks and Wildlife Service (2002)

Vocalizaciones	AC/MC	Escuchar y algunas veces grabar llamados de las ranas e identificar las especies a partir de los llamados	Variable, varias horas, dependiendo del tiempo de búsqueda y de grabación	Bajo: grabadora de cintas	Cualquier cuerpo de agua, hábitat ripícolas, tierra	Conocimiento de los llamados de las ranas e identificación de las especies a partir de los llamados, hábitat	No	Grabadora de cintas, casetes, equipo de reproducción, linternas	Cualquier buen comercio electrónico	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Trampas con vallas de deriva (anfibios/reptiles)	AC/MC	Buena para obtener animales que son difíciles de ver; calcular abundancia relativa y riqueza	Deberían dejarse durante 24 - 48 horas	\$0 si se usan baldes viejos	Tierra	Aptitud en poner trampas de suelo con valla de separación	Sí	Baldes, pala de mano, metal para valla	<a href="http://www.agric.nsw.gov.au/reader/2730">http://www.agric.nsw.gov.au/reader/2730</a>	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Búsqueda de camadas (anfibios/reptiles)	AC/MC	Usualmente utilizado para encontrar ranas en conjunción con cuadrantes	Variable, dependiendo de la repetición	\$0	Tierra	Mínima	Sí	En todas partes		NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Transectos (anfibios/reptiles)	AC/MC	Usado para controlar áreas de muestras para cuantificar y normalizar los datos	Dependiendo del largo y del número de transectos	\$0	Tierra	Conocimiento del establecimiento de transectos	Sí	Cinta para marcar	<a href="http://www.npws.nsw.gov.au/wildlife/cbsm.html">http://www.npws.nsw.gov.au/wildlife/cbsm.html</a>	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Esnorquel/buceo (reptiles)	AC/MC	Usados especialmente para buscar tortugas	Variable, dependiendo de la repetición	Bajo (esnorkel) a alto (buceo)	Ríos, lagos, cualquier zona costera	Acreditación para buceo	Sí	Esnorquel/equipo de buceo, salabardos, hojas, pizarras y lápices para uso bajo agua	<a href="http://www.mares.com">http://www.mares.com</a>	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Lazos (reptiles)	AC/MC	Adecuado para lagartijas	Dependiendo del número de lagartijas buscadas	\$0: puede hacerse con pasto	Tierra	Aptitud para enlazar y detectar lagartijas	Sí	Fibras vegetales largas, flexibles, pero resistentes/ sogas	<a href="http://www.macnstuff.com/mcfl1/lizard.html">http://www.macnstuff.com/mcfl1/lizard.html</a>	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Trampas para tortugas (reptiles)	AC/MC	Usado para atrapar tortugas en agua o tierra	Al menos 1 día	\$65 a \$150, por trampa	Lagos, ríos, tierra, otros humedales continentales y costeros	Conocimiento de las trampas para tortugas	Sí	Trampa para tortuga, carnada		Limpus et al. (2002); NSW National Parks and Wildlife Service (2002)

Cuestionario	AC/MC	Preguntar a los lugareños, incluidos los pescadores, sobre los peces que han observado y usan	2 - 4 horas	Bajo	Todos los cuerpos de agua	Fácil de aplicar pero requiere conocimientos para preparar el cuestionario	No	Papel, bolígrafo, posiblemente refrescos para los habitantes del lugar	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
--------------	-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------	-------------	------	---------------------------	----------------------------------------------------------------------------	----	------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

**Aves**

Método	Se aplica a aguas continentales (AC) y/o áreas marinas/ costeras (MC)	Aplicación	Tiempo in situ	Costo	Tipos de humedales	Conocimiento especializado requerido	¿Posibilidad de recolección?	Equipo requerido	Algunas fuentes de equipamiento
Reconocimientos con avión	AC/MC	Puede hacerse un cálculo bruto de del tamaño de las poblaciones y de la abundancia relativa; resultados sesgados con respecto a ciertas especies	1-4 horas	Alto costo para alquilar de un avión	Cualquier área abierta; también puede ser sólo un medio para estudiar humedales con vegetación densa	Experiencia en reconocer rápidamente las especies	No	Si es posible, volar a una altura que permita la identificación ocular sin aparatos; prismáticos; grabadora de cintas, mapas, equipo de GPS	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Conteos	AC/MC	Especies terrestres: utilizado junto con transectos para controlar el área de la muestra con el fin de cuantificar y normalizar los datos. Puede hacerse a pie en la estación seca y en canoa en la estación de lluvias	1-5 horas	\$100	Tierra, ríos, humedales, todos los hábitat costeros	Conocimiento de los parámetros para realizar el conteo y registrar los datos	No	Prismáticos, cinta de medir, señalizados	NSW National Parks and Wildlife Service (2002) <a href="http://www.npws.nsw.gov.au/wildlife/cbsm.html">http://www.npws.nsw.gov.au/wildlife/cbsm.html</a> ; NSW National Parks and Wildlife Service (2002)

Transectos	AC/MC	Especies terrestres y acuáticas: para controlar el área de la muestra con el fin de cuantificar y normalizar los datos. Puede hacerse a pie o en canoa	1-5 horas, pero depende del área de estudio	\$100	Cualquier hábitat abierto	Conocimiento de las especies y de diseño de estudios	Prismáticos, cinta de medir	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Vocalizaciones	AC/MC	Escuchar y a veces grabar los llamados de las aves e identificar las especies a partir de los mismos	Variable, varias horas dependiendo de la búsqueda y del tiempo de grabación	Bajo: grabadora de cintas (si es necesario)	Cualquier cuerpo de agua, hábitat ripícolas, tierra, hábitat costeros	Conocimiento de cómo identificar las especies de aves a partir de los llamados, hábitat	Grabadora de cintas, cassetes, equipo de reproducción (si es necesario)	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Localización de nidos	AC/MC	Especies de aves que anidan en o cerca del agua	1 - 5 horas	\$100	Cualquier cuerpo de agua	Conocimiento de los hábitat y la ecología de anidamiento (para evitar perturbaciones)	Prismáticos, mapas	http://www.tel-escape.com	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)

**Mamíferos**

Método	Se aplica a aguas continentales (AC) y/o áreas marinas / costeras (MC)	Aplicación	Tiempo in situ	Costo	Tipos de humedales	Conocimiento especializado requerido	¿Posibilidad de recolección?	Equipo requerido	Algunas fuentes de equipamiento
Observación de ocurrencias	AC/MC	Buscar mamíferos que salen a la superficie	Variable	\$0	Ríos, lagos, humedales, todos los hábitat marino/costeros	Mínimo	No	Prismáticos, si es necesario	http://www.tel-escape.com

NSW National Parks and Wildlife Service (2002)

## Evaluación ecológica rápida

Ubicación de los lugares de reproducción	AC/MC	Apropiado para mamíferos acuáticos que viven también en tierra	1-5 horas	\$0	Tierra	Conocimiento de los hábitat de reproducción	Sí	Ninguno		
Trampas	AC/MC	Mamíferos pequeños y mediano (por ejemplo nutrias, visones)	12 horas: dejarlas durante la noche	\$20-50/ trampa	Tierra, zonas ripícolas, aguas poco profundas, todos los hábitat costeros	Habilidad para colocar trampas y localizar animales	Sí, la trampa no mata a los animales	Trampa Tomahawk, trampa Sherman	<a href="http://www.thecatnetwork.org/trapping.html">http://www.thecatnetwork.org/trapping.html</a>	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Huellas	AC/MC	Detección de mamíferos en tierra, zonas ripícolas	1-4 horas: depende del tiempo de búsqueda	\$0	Tierra y zonas ripícolas	Capaz de detectar huellas e identificar especies a partir de las mismas	No	Mínimo: sacar fotos o hacer un vaciado en yeso	Cualquier proveedor de cámaras fotográficas	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)
Transectos	AC/MC	Cuantifica datos, si se han observado muchas ocurrencias	1-5 horas	\$0	Ríos, lagos, humedales; hábitat costeros abiertos	Conocimiento del establecimiento de transectos	No	Prismáticos, si es necesario	<a href="http://www.elsescope.com">http://www.elsescope.com</a>	<a href="http://www.npws.nsw.gov.au/wildlife/cbsm.html">http://www.npws.nsw.gov.au/wildlife/cbsm.html</a>
Reconocimientos con avión	MC	Puede hacerse un cálculo bruto de del tamaño de las poblaciones y de la abundancia relativa; resultados sesgados con respecto a ciertas especies	1-2 horas, pero depende del tamaño del área de estudio	Alto costo para alquiler de un avión	Cualquier área abierta	Experiencia en reconocer rápidamente las especies	No	Prismáticos	<a href="http://www.elsescope.com">http://www.elsescope.com</a>	NSW National Parks and Wildlife Service (2002)

## Referencias

- Allison, E., R. G. T. Paley, and V. Cowan (eds.) 2000. Standard operating procedures for BIOS field sampling, data handling and analysis. 80pp.
- Bagenal T. 1978. *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*. 3<sup>rd</sup> Ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 365pp.
- Darwall, W. & P. Tierney. 1998. Survey of aquatic habitats and associated biodiversity adjacent to the Gombe Stream National Park, Tanzania. 51pp.
- Downing, J. A. & Rigler F. H. (red.) 1984. *A manual of methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- English, S. Wilkinson, C. and Baker, V. (1997). *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. 2nd edition. Australian Institute of Marine Science, Townsville, 402pp.
- Kornijów, R. 1998. Quantitative sampler for collecting invertebrates associated with submersed and floating-leaved macrophytes. *Aquatic Ecology*, 32: 241-244.
- Kornijów R. & Kairesalo T. 1994. A Simple Apparatus for Sampling Epiphytic Communities Associated with Emergent Macrophytes. *Hydrobiologia* 294: 141-143.
- Limpus CJ, Limpus DJ & Hamann M. 2002. Freshwater turtle population in the area to be flooded by the Walla Weir, Burnett River, Queensland: Baseline study. *Memoirs of the Queensland Museum* 48(1):155-168.
- Moss B., Stephen D., Alvarez C., Becares E., van de Bund W., van Donk E., de Eyto E., Feldmann T., Fernández-Aláez F., Fernández-Aláez M., Franken R.J.M., García-Criado F, Gross E, Gyllstrom M, Hansson L-A., Irvine K., Järvalt A., Jenssen J-P, Jeppesen E, Kairesalo T., Kornijów R, Krause T, Künnap H., Laas A, Lill E., Lorens B., Luup H, Miracle M.R., Nöges P., Nöges T., Nykannen M., Ott I., Peeters E.T.H.M., Pęczuła W., Phillips G., Romo S., Salujõe J., Scheffer M., Siewertsen K., Smal H., Tesch C, Timm H, Tuvikene L., Tonno I, Vakilainen K., Virro T. 2003. The determination of ecological quality in shallow lakes - a tested expert system (ECOFRAME) for implementation of the European Water Framework Directive. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13: 507-549.
- NSW National Parks and Wildlife Service (2002) *Community Biodiversity Survey Manual* (available on: <http://www.nationalparks.nsw.gov.au/npws.nsf/Content/Community+Biodiversity+Survey+Manual>)
- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons. 1972. *A practical handbook of sea-water analysis*. 2<sup>nd</sup> edition. J. Fish. Res. Bd. Canada. 167: 311 pp.
- Wetzel R.G. & Likens G.E. 1991. *Limnological analyses*. 2<sup>nd</sup> Ed. Springer-Verlag. New York. 391 pp.





## Informes Técnicos de Ramsar

Los Informes Técnicos de Ramsar están concebidos para publicar, principalmente por medios electrónicos, notas, exámenes e informes técnicos sobre la ecología, la conservación, el uso sostenible y el manejo de los humedales, como medio de prestar un servicio de apoyo informativo mejorado a las Partes Contratantes y a la comunidad más amplia que depende de los humedales a fin de ayudarles a aplicar la Convención de Ramsar.

Concretamente, la serie incluye los exámenes e informes técnicos detallados de referencia que han sido preparados por el Grupo de Examen Científico y Técnico de la Convención (GECT) a petición de las Partes Contratantes, y que hasta ahora sólo se distribuían en la mayoría de los casos como “documentos informativos” para la Conferencias de las Partes (COP). El objeto de este proceder es asegurar un acceso mejor y más duradero a dichos documentos. Se puede proponer que se incluyan en la serie otros informes que no sean resultado de peticiones de la COP al GECT pero que éste considere que proporcionan información conveniente para la aplicación de la Convención. Los miembros y observadores nombrados para el GECT revisan en calidad de expertos todos los Informes Técnicos de Ramsar.

### Informes Técnicos de Ramsar

- |        |      |                                                                                                                                                                                     |
|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Núm. 1 | 2006 | Guidelines for the rapid assessment of inland, coastal and marine wetland biodiversity (CBD Technical Series No. 22)                                                                |
|        | 2010 | Lignes directrices sur l'évaluation écologique rapide de la diversité biologique dans les eaux intérieures, côtières et marines (Série des publications techniques de la CBD n° 22) |
|        | 2010 | Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales (Serie de publicaciones técnicas del CDB núm. 22)       |
| Núm. 2 | 2006 | Low-cost GIS software and data for wetland inventory, assessment and monitoring                                                                                                     |
|        | 2007 | La utilización de programas y datos de SIG de bajo costo para el inventario, la evaluación y el monitoreo de humedales                                                              |
| Núm. 3 | 2006 | Valuing wetlands: guidelines for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services (CBD Technical Series No. 27)                                                         |
|        | 2007 | Évaluation des zones humides: Orientations sur l'estimation des avantages issus des services écosystémiques des zones humides (Série des publications techniques de la CBD n° 27)   |
|        | 2007 | Valoración de humedales: Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales (Serie de publicaciones técnicas del CDB núm. 27)      |
| Núm. 4 | 2010 | A framework for a wetland inventory metadatabase                                                                                                                                    |



Secretaría de la Convención de Ramsar

rue Mauverney, 28  
1196 Gland, Suiza  
ramsar@ramsar.org