



El Colegio de la Frontera Sur
Universidad de Sherbrooke

Análisis de dos metodologías internacionales para la evaluación
integral de servicios ecosistémicos en humedales

Tesina

Presentada como requisito parcial para optar al grado de
Maestra en Ecología Internacional

Por

Lorena Paola Díaz Córdoba

Director

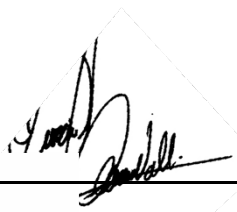
Dr. Gerald Alexander Islebe

2021

El Colegio de la Frontera Sur

Chetumal, Quintana Roo, 12 de mayo del 2021

Las personas abajo firmantes, integrantes del jurado examinador de: Lorena Paola Díaz Córdoba hacemos constar que hemos revisado y aprobado la tesina titulada: Análisis de metodologías internacionales para la evaluación integral de servicios ecosistémicos en humedales, para obtener el grado de Maestra en Ecología Internacional

	Nombre	Firma
Director:	<u>Dr. Gerald Alexander Islebe</u>	<u><i>Gerald A. Islebe</i></u>
Evaluadora:	<u>Dra. Nuria Torrescano Valle</u>	<u></u>

Agradecimientos

Para comenzar, quisiera agradecer al Colegio de la Frontera Sur y al CONACYT por permitirme ingresar al programa y por el apoyo durante los dos años del programa de maestría. Quiero agradecer también a mi director de tesina, el Dr. Gerald A. Islebe por ayudarme con la revisión de cada capítulo del presente trabajo y por confiar en mis capacidades y habilidades. También quiero agradecer a la Dra. Birgit Schmook, a la Dra. Sophie Calmé y a la Dra. Caroline Clouthier por su disposición para ayudarme en momentos de duda e incertidumbre. Quisiera también reconocer el trabajo de Nancy Vela por estar pendiente de nuestros deberes administrativos académicos y apoyarnos para titularnos a tiempo.

Un especial agradecimiento a mis compañeros de Maestría, sobretodo a Alejandra Quezada, Mixtzin Martínez, Javier Tamayo y Nicolás Martínez por su amor y acompañamiento emocional durante toda la estancia en el posgrado. Encontré una familia dentro de esta experiencia.

Agradezco también a Cristian Rivera por enseñarme otras perspectivas que sirvieron de inspiración para realizar este trabajo.

Quisiera finalizar este apartado de agradecimientos con las personas más importantes de mi vida, que han hecho posible mi desarrollo personal y profesional, mi familia. Sin el apoyo, seguridad, confianza y amor brindado por mis padres y hermanas este trabajo no hubiera sido posible.

Resumen

Los humedales son ecosistemas con alta productividad que proporcionan servicios y bienes para satisfacer las necesidades y exigencias de la humanidad. Debido a la relevancia que tienen estos medios respecto a la resiliencia ecológica global, es necesario medir los impactos de su aprovechamiento, así como la disponibilidad de sus recursos para seguir satisfaciendo las necesidades humanas de generaciones futuras.

La evaluación de servicios ecosistémicos es una herramienta que mide la disponibilidad, funcionamiento y contribución de estos servicios, así como el impacto generado por cuestiones principalmente antrópicas. El propósito de la evaluación es medir el valor cuantitativo (no monetario o monetario) en su contexto económico, ecológico y sociocultural de los servicios del ecosistema para a través de esta información, gestionar el aprovechamiento y la conservación de los humedales mediante propuestas de políticas.

En el presente trabajo, se presenta el análisis de dos metodologías internacionales para la Evaluación de Servicios Ecosistémicos en humedales. Se podrá distinguir los aspectos favorables y críticos de cada una. Entre las desventajas que reflejan ambas metodologías, es la falta de integración de la cosmovisión que tienen las comunidades autóctonas y/o aledañas de la zona de estudio, respecto al valor de sus humedales. Esto ocasiona que los resultados de la evaluación no sean representativos para todos los actores sociales y con ello trae un reparto injusto de costos y beneficios resultados del cambio en la gestión del humedal.

Palabras clave: Humedales, servicios ecosistémicos, Capital natural, sostenibilidad, Evaluación de Servicios Ecosistémicos. Ramsar, WESP-AC.

Résumé

Les milieux humides sont des écosystèmes très productifs qui fournissent des services et des biens. Ces services répondent aux besoins et aux demandes de l'humanité. Comme ces environnements sont particulièrement importants pour la résilience écologique mondiale, il est nécessaire de mesurer les impacts de leur utilisation, ainsi que la disponibilité de leurs ressources. De cette manière, les besoins humains des générations futures pourront continuer à être satisfaits.

L'évaluation des services écosystémiques est un outil qui mesure la disponibilité, le fonctionnement et la contribution de ces services, ainsi que l'impact généré par des questions principalement anthropiques. L'objectif de l'évaluation est de mesurer la valeur quantitative (non monétaire ou monétaire) des services écosystémiques dans leur contexte économique, écologique et socioculturel. Avec ces informations, il est possible de gérer l'utilisation et la conservation des milieux humides en élaborant des politiques.

Ce document présente une analyse de deux méthodologies internationales pour l'évaluation des services écosystémiques dans les milieux humides. Il sera possible de différencier les aspects favorables et critiques de chacun d'eux. L'un des inconvénients de ces deux méthodologies est l'absence d'intégration de la «cosmovisión»⁷ (vision du monde) des communautés autochtones de la zone d'étude, en ce qui concerne la valeur de leur environnement. Cela montre que les résultats de l'évaluation ne sont pas représentatifs de tous les acteurs sociaux. Cela conduit à une répartition inéquitable des coûts et des avantages résultant du changement de gestion des milieux humides.

Mots clés: Milieux humides, services écosystémiques, capital naturel, durabilité, évaluation des services écosystémiques, Ramsar, WESP-AC.

Índice

Agradecimientos	i
Resumen	ii
Résumé	iii
Lista de figuras	vi
Glosario.....	viii
Introducción.....	1
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
Capítulo I. Humedales	3
Capítulo II. Evaluación de Servicios Ecosistémicos	8
2.2. Capital natural y la valoración económico-ambiental.....	9
2.3. Valor Socio-ecológico	11
2.4. Clasificación de Servicios Ecosistémicos a nivel global	12
Capítulo III. Convención Ramsar, lineamientos para la evaluación de servicios ecosistémicos.	14
3. 1. Origen y objetivos de la Convención Ramsar.....	14
3. 2. Motivos comunes de infravaloración de los servicios ecosistémicos.....	16
3. 3. Lineamientos Ramsar para la evaluación de Servicios ecosistémicos.....	17
3. 4. Análisis crítico sobre las cinco etapas para la evaluación de servicios de humedales, propuestas en los lineamientos Ramsar	27
Capítulo IV. Protocolo “Wetland Ecosystem Services Protocol for Atlantic Canada (WESP-AC)” en la evaluación de servicios ecosistémicos de Nueva Brunswick, Canadá” del (proyecto 190126).....	37
4. 1. Breve historia del protocolo WESP-AC.....	37

4. 2. Contexto de la zona evaluada y situación actual.....	38
4. 3. Metodología	40
4. 4. Análisis crítico de la metodología WESP-AC	50
Conclusión y recomendaciones	53
Bibliografía.....	59

Lista de figuras

Figura 1.1 Sistema de Clasificación de tipos de humedales.....	5
Figura 1.2 Relación entre las categorías y la clasificación más general de humedales.....	7
Figura 2.1 Principales métodos para la identificación y selección de interesados directos.....	20
Figura 3.1 Criterios de valoración ecológica e indicadores de medida.....	23
Figura 3.2 Criterios de valoración sociocultural e indicadores de medida.....	24
Figura 3.3 Métodos, limitantes y ejemplos de valoración monetaria	25
Figura 4.1 Clasificación de interesados según su importancia e influencia	29
Figura 5.1 Indicadores para la determinación de Servicios Ecosistémicos.....	31
Figura 6.1 Funciones evaluadas en el formulario en oficina -OF-	41

Figura 7.1 Notas arrojadas por WESP-AC (proyecto 190126) respecto al nivel de eficiencia de sus funciones 48

Figura 7.2 Notas arrojadas por WESP-AC (proyecto 190126) respecto al nivel relativo de contribución de sus Servicios Ecosistémicos49

Figura 7.3 Notas arrojadas por WESP-AC (proyecto 190126) respecto al estado global de los humedales evaluados50

Glosario

Especies obligadas: Hace referencia a las especies que, por las necesidades vitales para su desarrollo, necesitan cambiar de un medio a otro, ejemplo: del agua a la tierra o viceversa.

Suelo hidromórfico: Suelos orgánicos en los que la presencia del agua (encharcamiento), ausencia de oxígeno disuelto en agua son las principales características que lo conforman, junto con un pH no excesivamente ácido y temperatura alta propia para no limitar la actividad microbiana. Estos son los suelos que conforman los humedales.

Especies macrófitas: Hace referencia a plantas acuáticas que se ven a simple vista. Por su naturaleza, su presencia es muy común en humedales y sirven como indicadores de ciertos aspectos.

Grupos interesados/ actores sociales: Hace referencia a todos los grupos de personas que se relacionan directamente con los bienes y servicios del humedal. Estos pueden ser desde las comunidades establecidas en la zona de estudio, hasta instituciones y organizaciones que buscan algún beneficio del humedal.

Resiliencia: Hace referencia a la capacidad de los ecosistemas por absorber sus perturbaciones, manteniendo sus características estructurales y dinámicas para no afectar gravemente la funcionalidad del medio, de este modo el ecosistema logra retornar a la situación previa a la presión ejercida en él.

Partes Contratantes: Hace referencia a los países miembros de la Convención Ramsar.

Cosmovisión: Hace referencia a la manera de interpretar el mundo y sus componentes, esto tiene que ver con la cultura y contexto de vida de cada uno.

WESP-AC: Por sus siglas en inglés Wetland Ecosystem Services Protocol for Atlantic Canada. Es un protocolo diseñado para evaluar los servicios ecosistémicos del Atlántico de Canadá.

Introducción

Se estima que los humedales cubren alrededor del 6% de la superficie terrestre (Mistch y Gosselink, 2015). Aunque a primera instancia la cifra parezca poco, una gran cantidad de especies animales y vegetales se desarrollan en estos ecosistemas debido a que se distribuyen por todo el planeta en diferentes regiones climáticas, desde selvas húmedas hasta los glaciares, presentándose en diferentes formas y tamaños (Fraser y Keddy, 2005).

La principal característica de los humedales es la presencia constante o temporal de agua, lo que, en conjunto de otros factores abióticos, permite el desarrollo de una gran biota. La alta productividad en estos ecosistemas representa un atractivo para la humanidad debido a que se obtienen ventajas directas e indirectas llamadas “servicios ecosistémicos”², los cuales incluyen desde la extracción directa de recursos naturales, hasta la captura de carbono para combatir el calentamiento global. Más adelante se describirá de manera descriptiva y concisa la clasificación de servicios ecosistémicos de los humedales, ya que estos son de gran relevancia no sólo ecológica sino también bajo un contexto económico y sociocultural (Fraser y Keddy, 2005).

A pesar de su relevancia para la humanidad y para la biósfera en general, actualmente se ha acabado con más del 50% de estos ecosistemas, debido principalmente a acciones directas e indirectas de actividades antrópicas, siendo el cambio de uso de suelo la principal causa de su pérdida, por ejemplo, la construcción de presas, desarrollo urbano y/o agropecuario, instalación de hidroeléctricas, etc. Además de la extracción de aguas subterráneas, salinización, cambio en las rutas de flujo, erosión, contaminación por escurrimientos agrícolas, mineros y urbanos, entre otros (Fraser y Keddy, 2005).

Para evitar que los humedales se continúen degradando a este ritmo, la valoración de los servicios de los ecosistemas es una herramienta de gestión que proporciona a los encargados de la toma de decisiones, un medio para medir los efectos, las

consecuencias y las compensaciones de ejercer presión (cambio) en la estructura de un ecosistema y, por consiguiente, en su diversidad biológica. Expone a los que se benefician y a los que no se benefician de esta evaluación en diferentes escalas temporales y espaciales, por ello "la gestión de los ecosistemas implica compensaciones entre servicios, y la compensación requiere alguna forma de valoración" (Martín et al, 2009).

Sin embargo, como podremos ver en las conclusiones, la asignación de valor monetario a los servicios, beneficios y funciones que desempeñan estos sitios, es más compleja que una serie de cálculos sencillos de las ventajas y desventajas económicas que conllevaría el desarrollo de diversas propuestas, y por lo que estos ecosistemas han sido infravalorados en términos económicos, culturales y ambientales (Ramsar, 2013). Es necesario el análisis de las metodologías desarrolladas para la asignación confiable de valores de los servicios ecosistémicos de estos ambientes.

Objetivo general

Comparar dos marcos de metodologías internacionales sobre la evaluación de servicios ecosistémicos de humedales, para resaltar sus aspectos críticos e integrar líneas clave para una evaluación eficiente y representativa.

Objetivos específicos

1. Analizar los lineamientos que propone Ramsar para la evaluación de servicios ecosistémicos.
2. Analizar la metodología de la herramienta "Wetland Ecosystem Services Protocol for Atlantic Canada" (WESP-AC).
3. Detectar y discutir los aspectos críticos de las metodologías.
4. Extraer los aspectos distintivos de cada metodología.
5. Integrar la información detectada y extraída para hacer una lista de aspectos y recomendaciones que deben tomarse en cuenta para una evaluación eficiente de servicios ecosistémicos de los humedales.

Capítulo I. Humedales

Los humedales¹ se forman en el punto de encuentro del agua y la superficie terrestre por ello, funcionan como zonas de transición entre el medio acuático y el medio terrestre, representando una zona clave para la crianza y desarrollo de especies de diferentes niveles de organización y tallas, un ejemplo claro y sencillo son las ranas, que eclosionan en el agua y al final de su desarrollo pulmonar, emergen para seguir desarrollándose en ambos medios. Además, los humedales marinos y costeros son muy importantes para la conectividad entre la tierra y el mar, por lo que diferentes organismos, desde peces hasta aves y mamíferos marinos utilizan estos medios, como, por ejemplo, los manglares los usan como zonas de crianza antes de adentrarse a los peligros del océano (Bobbink y Beltman, 2007).

La vegetación presente en los humedales brinda refugio a las especies presa, y agua a distintos organismos para beber, habitar, desovar y encontrar alimento; también, desempeña un papel importante ya que retienen y filtran el agua del humedal, y previenen la erosión hídrica. El tipo de vegetación varía dependiendo del tipo de humedal, pero por lo general estos ecosistemas cuentan con plantas sumergidas, emergentes y flotantes. Dependiendo del tipo de humedal también se pueden encontrar especies arbustivas e incluso arbóreas, musgo *Spagnum* y plantas carnívoras (Dotson, 2019).

En cuanto a la fauna de los humedales, algunas especies animales pasan toda su vida en estos ecosistemas, mientras que las especies obligadas necesitan trasladarse a estos sitios para reproducirse y criar descendencia; a causa de ello, los humedales son considerados como sitios de crianza para diversas especies tanto acuáticas como terrestres. Algunos humedales actúan como modo de dispersión de ciertos grupos taxonómicos como peces, moluscos y macrocrustáceos, pueden exhibir altos niveles de endemismo. Otro aspecto importante de estos medios es que son punto estratégico para que las aves migratorias descansen en su trayectoria, allá encontrarán alimento y refugio para posteriormente emprender vuelo y seguir hacia su destino (Romanowski, 2010).

Existen tres características indispensables para la formación natural de los humedales: agua, suelo hídrico y especies macrófitas o hidrófilas.

a) Agua, ya sea de manera permanente o temporal, pero el tiempo de su presencia debe ser al menos 5% mayor a la temporada “seca”, lo que conlleva a la segunda característica;

b) Suelos hídricos, los cuales dependen de la estacionalidad, cantidad y calidad del agua, estos cuentan con una capa aerobia que funciona como una fase que conecta con el agua, y cuando las moléculas de agua tapan los poros del suelo desplazando el aire, se forma un suelo hidrométrico en el cual el oxígeno es escaso, esto determina qué tipo de plantas se pueden establecer para formar el humedal.

c) Especies macrófitas o hidrófilas, es decir, presencia de vegetación acuática (Mistch y Gosselink, 2015).

Además existen otros componentes que definen el tipo de humedal, como el clima y relieve. Si son humedales costeros, la salinidad es otro factor de heterogeneidad ambiental. Estas condiciones y otras más son lo que rigen si el humedal será herbáceo o/y arbóreo, temporal o permanente y de agua dulce, salina o salobre (López et al, 2010).

La Convención de humedales Ramsar, considera como humedales “las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”.

A pesar de que existe diferentes propuestas de clasificación de humedales, especialmente dentro de cada región para hacerlas más específicas, en 1990 la Conferencia de las Partes Contratantes del Convenio Ramsar, aprobó un “Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales” con el propósito de identificar

de manera eficaz y general los principales tipos de humedales representados en cada sitio y así señalar el tipo de humedal dominante. El sistema identifica 42 tipos de humedales, agrupados en tres categorías: marinos y costeros, continentales y artificiales.

Humedales Marinos y costeros	Humedales Continentales	Humedales Artificiales
Aguas marinas someras permanentes	Deltas interiores permanentes	Estanques de acuicultura
Lechos marinos submareales	Ríos/arroyos permanentes	Estanques artificiales
Arrecifes de coral	Ríos/arroyos estacionales/intermitentes/irregulares	Tierras de regadío
Costas marinas rocosas	Lagos permanentes de agua dulce (> 8 ha)	Tierras agrícolas inundadas estacionalmente
Platas de arena o guijarros	Lagos permanentes salinos/salobres/alcalinos	Zonas de explotación de sal
Estuarios y deltas	Lagos y zonas inundadas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos	Áreas de almacenamiento de agua
Bajos intermareales de lodo	Pantanos/esteros/charcas permanentes salinas/salobres/alcalinos	Excavaciones
Pantanos y esteros	Lagos y zonas inundadas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos	Áreas de tratamiento de aguas servidas
Humedales intermareales arbolados	Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos	Canales de transportación de drenaje, zanjás.
Lagunas costeras salobres/saladas	Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos	Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos artificiales
Lagunas costeras de agua dulce	Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce	
Sistemas kársticos, hídricos subterráneos, continentales.	Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos	
	Turberas no arboladas	

	Humedales alpinos/de montaña	
	Humedales de la tundra	
	Pantanos con vegetación arbustiva	
	Humedales boscosos de agua dulce	
	Turberas arboladas	
	Manantiales de agua dulce, oasis	
	Humedales geotérmicos	
	Sistemas kársticos, hídricos, subterráneos, continentales	

Figura 1.1 Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención Ramsar (Ramsar, 2007).

Además de tener tres categorías, la Convención Ramsar igual reconoce cinco tipos de humedales en general:

- Marinos (humedales costeros, inclusive lagunas costeras, costas rocosas y arrecifes de coral).
- Estuarinos (incluidos deltas, marismas de marea y manglares).
- Lacustres (humedales asociados con lagos).
- Ribereños (humedales adyacentes a ríos y arroyos).
- Palustres (es decir, “pantanosos” marismas, pantanos y ciénagas).

Esta es una clasificación general que se conoce a nivel internacional, no obstante, como se observó en las categorías, los tipos de humedales pueden ser muy específicos ya que su composición varía mucho entre las distintas regiones del mundo.

Con base en la información disponible en los lineamientos Ramsar, se presenta a continuación una propuesta de diagrama para mayor comprensión entre la asociación de las tres categorías y los cinco tipos generales de humedales.

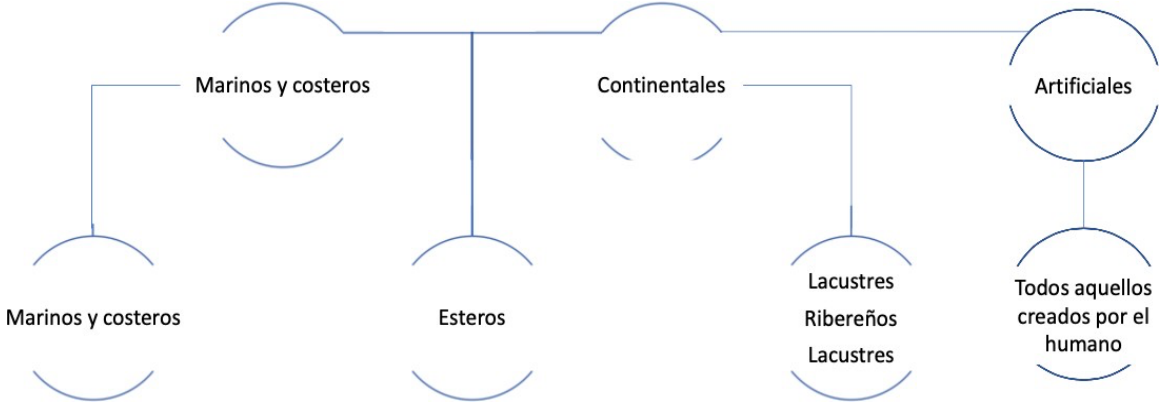


Figura 1.2 Relación entre categorías y la clasificación más general de tipos de humedales, información basada en el manual Ramsar (Ramsar, 2007).

Capítulo II. Evaluación de Servicios Ecosistémicos

2.1. Origen del reconocimiento de los Servicios Ecosistémicos

En los años 60 comenzaron los cuestionamientos a cerca de los impactos provocados por la explotación de recursos naturales y la capacidad del planeta para mantenerse y continuar satisfaciendo las necesidades y exigencias de la población global presentes y futuras; como respuesta a esta angustia global ecológica, comenzó el movimiento ambiental (Balvanera y Cotler, 2007:10), pero fue hasta el 2005, que durante la promoción del proyecto “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio por las Naciones Unidas, nació el concepto de “Servicios de los Ecosistemas”, desde entonces este término es una pieza clave para el diseño de planes de gestión del territorio (Gutiérrez et al, 2016).

Actualmente la necesidad de estudiar la estrecha relación que existe entre los ecosistemas y el bienestar de las poblaciones humanas ha ganado la atención y aceptación tanto por científicos, economistas y políticos, para utilizar la evaluación de servicios ecosistémicos como una herramienta para el diseño de políticas que permitan el aprovechamiento y conservación de los ecosistemas (Balvanera y Cotler, 2007:7),

Ya que el valor asignado a un objeto no es propio del mismo, sino que es atribuido respecto a la perspectiva del evaluador, en los servicios ecosistémicos esta asignación se definiría por la cualidad de percepción que se tiene de un ambiente de acuerdo con su capacidad por proveer beneficios directos e indirectos que sostienen la vida humana (Cordoves et al, 2019:185). A consecuencia de la subjetividad, algunos académicos rechazan la valoración cuantitativa de los servicios ecosistémicos, no obstante, se considera necesario para conservar el capital natural, por ello es necesario destacar el subconjunto de funciones y procesos que sustentan el funcionamiento del medio, así como la identificación y consulta de todos los grupos interesados (Valdez y Ruiz, 2011).

Así, el desarrollo de protocolos estandarizados para la evaluación de la oferta y demanda de servicios ecosistémicos permite: “1) comparar el desempeño de ecosistemas bajo distintas condiciones con una métrica común, 2) facilitar la transferencia de la información hacia los agentes sociales externos a la comunidad científica, lo que deriva en 3) herramientas para la gestión del territorio evaluado” (Ferraro et al, 2011:675).

2.2. Capital natural y la valoración económico-ambiental

La naturaleza nos provee los recursos y materias primas que se involucran en algún proceso de cualquier actividad económica. El aire, agua, tierra, petróleo y minerales así como elementos bióticos han sido la base para el desarrollo del modelo económico capitalista (junto con la fuerza de trabajo humana), por lo que el capital natural se entiende como la reserva de los recursos naturales que en algún momento próximo o lejano serán aprovechados para satisfacer las exigencias de la humanidad; “con esta visión, se incorpora al concepto de Capital natural, sumándose al Capital económico y Capital humano como medidas de riqueza de un país” (Valdez y Ruiz, 2011)

Ya que el capital natural es en parte un indicador de la riqueza de un país, bajo este modelo de desarrollo político-económico, es necesario traducir este valor a términos monetarios para gestionar su explotación. Introducir este concepto “Capital natural” a la evaluación de servicios ecosistémicos es elemental para estudiar el impacto que tiene la actividad humana sobre los ecosistemas y calcular el valor de reemplazo de sus servicios en caso de que se agoten o se atrofien, así no se compromete su goce futuro, ya que toda alteración en la provisión de servicios por parte de los ecosistemas proviene de alteraciones en las funciones del medio, es decir en el capital natural (Ferraro et al, 2011:681).

Existen métodos monetarios y no monetarios para evaluar los servicios ecosistémicos. La valoración monetaria se enfoca en los beneficios finales, estos permiten proveer estimaciones hasta en situaciones de incertidumbre. Traducir el valor de los servicios a cifras monetarias permite que su relevancia sea

comprensible y tangible para los diferentes grupos de interés y con ello se facilita y sustenta la formulación de políticas públicas para la regulación del medio, ya que este se gestionaría en términos de costo-beneficio. Mientras tanto, los métodos de valoración cuantitativa no monetarios consisten en “evaluaciones biofísicas o funcionales de procesos ecosistémicos los cuales pueden ser analizados a través del uso de indicadores para conocer su capacidad para soportar bienes y servicios que satisfacen necesidades humanas”, esta evaluación biofísica varía según las funciones consideradas para estimar la provisión de servicios ecosistémicos en su contexto espacial-cultural y la capacidad de funcionalidad/resiliencia del mismo ecosistema (Latterra et al, 2012:364-365).

Es importante reconocer que en cualquiera de los métodos que se vayan a aplicar para la evaluación de servicios ecosistémicos, la capacidad de la evaluación para arrojar una aproximación a un valor que sea representativo y confiable de los servicios ecosistémicos, se encuentra limitada por la disponibilidad de herramientas de integración y síntesis de conocimiento de diferentes disciplinas; a medida de que esta integración se profundiza, es necesario contar con herramientas analíticas más complejas y sofisticadas (Ferraro et al, 2012:683).

Entonces, “sin importar si se elige un método monetario o no, son necesariamente caso-dependientes” (Latterra et al, 2012:364) ya que como se verá más adelante, cada uno tiene su contexto social y se debe evitar caer en el reparto desigual de los beneficios que resulte de la evaluación, debido a que lo común es que se privilegie la valoración individual y privada frente a la social y pública (Ferraro et al, 2012).

Al final, el objetivo de la evaluación de servicios ecosistémicos debe enfocarse en la sustentabilidad para que las comunidades aprovechen de manera responsable y consciente el capital natural que les brinda su medio, sin rebasar la capacidad que tiene el ecosistema para mantener su equilibrio y resiliencia para garantizar el continuo uso de sus servicios para las generaciones próximas (Fonseca et al, 2011).

2.3. Valor Socio-ecológico

Los servicios ecosistémicos y su aplicación para la toma de decisiones dependen de un mejor entendimiento del vínculo de las personas con los ecosistemas bajo distintos contextos socioeconómicos y ambientales (Cordoves et al, 2019).

A pesar de que hoy en día se reconoce que no se puede separar la ecología del humano, existe un concepto que evidencia la estrecha relación que tienen ambos aspectos, “sistema socio-ecológico” o “socio-ecosistema” incorpora a las personas en la naturaleza, mediante un proceso de co-evolución, es decir, en donde las poblaciones humanas puedan desarrollarse y satisfacer sus necesidades sin romper la armonía del ecosistema que habitan o que aprovechan, convirtiéndose en un mismo sistema integrado de humanos en la naturaleza (Gutierrez et al, 2017:199-200).

Aunque en ocasiones la población o diversos actores interviene en los ecosistemas alterando su funcionalidad, existen poblaciones que han manejado de manera racional su ecosistema, siendo capaces de mantener su funcionalidad. Esto se da solo cuando existe un proceso de co-evolución entre ambos (Gutierrez et al, 2017:199-200).

Como herramienta para gestionar este socio-ecosistema¹⁰, existe la evaluación de servicios ecosistémicos. A causa de que el valor nace de un conjunto de creencias y vivencias construido por la sociedad, así como por el mismo individuo, éste tiene una estrecha relación con el contexto de vida, es decir el ambiente o la cultura en la que uno se desarrolla, por lo que la asignación del valor es algo subjetivo (Cordoves et al, 2019:180).

Es recomendable que, dentro de la evaluación de servicios ecosistémicos, se lleve a cabo un mapeo del valor social o algún otro esquema para identificar de manera rápida y eficaz la relación que existe entre los distintos tipos de servicios ecosistémicos de índole cultural, de esta manera se reconoce la forma en la que las personas se relacionan con el ecosistema y con ello se aminora la subjetividad del

valor entre los grupos de actores, eficientizando la toma de decisiones respecto a la gestión del medio (Cordoves et al, 2019:185).

Esta subjetividad del valor de los servicios generalmente conlleva a diferencias y conflictos, provocando una desigualdad en el reparto de los servicios ecosistémicos, y si no se consulta con cada grupo de actores, la asignación no sería representativa de manera homogénea (Cordoves et al, 2019:185). No considerar todas las perspectivas en cuanto a la importancia del ecosistema, puede traducirse en futuros desbalances que vulneren el funcionamiento del medio y su capacidad para proveer servicios (Ferraro et al, 2014).

2.4. Clasificación de Servicios Ecosistémicos a nivel global

Como existe una amplia variedad de servicios que proveen los diversos ecosistemas, se requiere una clasificación general para facilitar el potencial de intercambio de sus beneficios y la manera en la que estos serán medidos; “darle un valor de cambio competitivo respecto a actividades económicas, facilita la toma de decisiones y la definición de estrategias de conservación y manejo” (Valdez y Ruis, 2011).

La clasificación más aceptada de servicios ecosistémicos proviene de la FAO, reconoce cuatro clases diferentes:

1. Servicios de Aprovisionamiento: bienes y beneficios materiales que las personas obtienen directamente de los ecosistemas, los cuales suelen comercializarse en los mercados. Ejemplo: agua, madera, alimentos, entre otros.

2. Servicios de Regulación: mantienen la calidad del medio, estos no suelen reconocerse a simple vista ya que suelen ser beneficios indirectos, en la mayoría de los casos estos servicios pasan desapercibidos. Algunos ejemplos es la purificación del aire, secuestro de carbono, mantenimiento de la calidad del suelo y suelo, polinización, protección contra fenómenos naturales como inundaciones, etc.

3. Servicios Culturales: beneficios inmateriales que las personas obtienen en el ecosistema. Por ejemplo: manifestaciones estéticas, identidad cultural, bienestar espiritual, etc.

4. Servicios de Soporte o de Apoyo, los cuales son necesarios para el mantenimiento de los demás servicios ecosistémicos, por ejemplo: hábitat para plantas, animales y la conservación de la diversidad genética (Castillo et al, 2019:118).

Capítulo III. Convención Ramsar, lineamientos para la evaluación de servicios ecosistémicos.

3. 1. Origen y objetivos de la Convención Ramsar

La Convención sobre los Humedales se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975, es el acuerdo intergubernamental más antiguo en materia medioambiental. Debido a la alta productividad de estos ecosistemas y a los beneficios tangibles e intangibles que ofrece a las diferentes especies incluyendo a la humana, en 1960 diferentes países y organizaciones no gubernamentales negociaron un tratado motivado por la preocupación de la creciente pérdida y degradación de los humedales, que pone en particular peligro a las aves migratorias (Ramsar, s. F).

Desde entonces, la misión de la Convención ha sido "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales, y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo" (RAMSAR, s. F).

La Convención Ramsar y sus partes contratantes reconocen el peligro que corren los humedales a causa de la antropización y la manera en la que esto afecta tanto a las comunidades próximas a ellos, como a la humanidad en general. Los humedales suelen ser zonas de libre tránsito por lo que es común que las personas consideren que los servicios y bienes del ecosistema sean gratuitos, así como fáciles de aprovechar o extraer. Si bien estos servicios deben estar a disposición pública por respeto a los derechos humanos (el derecho humano al agua, al aire limpio, calidad de vida), también es indispensable la gestión de dicho aprovechamiento para garantizar que su uso y extracción sean prudentes, para procurar su disponibilidad presente y futura.

Como estrategia para conservar de manera sustentable los humedales, existe la evaluación de sus servicios ecosistémicos que, como se vio en el capítulo anterior, consiste en la asignación de valor en unidades biofísicas y monetarias a los

servicios y recursos presentes en un ecosistema, en este caso en los humedales, y con ello se busca tomar decisiones sustentables respecto al manejo del medio y el aprovechamiento de sus recursos (Arellano y Ruiz, 2018).

Los objetivos de Ramsar en cuanto a la evaluación de servicios ecosistémicos son:

- 1) Demostrar la relevancia económica local, nacional e internacional de los humedales.
- 2) Convencer a los encargados de tomar decisiones relacionadas al humedal, así como de que los beneficios de la conservación y gestión sustentable de los humedales superan los costos.
- 3) Identificar a los usuarios interesados beneficiados directos para conseguir inversionistas, asegurar el pago por los servicios y garantizar que la población local reciba una parte apropiada de los beneficios.
- 4) Concientizar a cerca de la importancia que tienen los humedales en el bienestar humano y económico.

Como cada disciplina, cultura, cosmovisión, doctrina filosófica o corriente ideológica concibe distinto el valor de los ecosistemas, es necesaria una evaluación que integre los distintos grupos involucrados directamente con el humedal que se vaya a evaluar, para así evitar sesgos en la valoración.

De este modo, Ramsar reconoce que existen muchos defectos estructurales en la contabilidad económica y en los procesos de adopción de decisiones que se traducen en análisis incompletos de los costos y beneficios que normalmente benefician más a un sector de los interesados, cuando el beneficio debe ser para todos los involucrados directos (Ramsar, 2007:vi).

3. 2. Motivos comunes de infravaloración de los servicios ecosistémicos

Ramsar presenta dentro de sus lineamientos, los motivos más comunes de infravaloración de los servicios ecosistémicos (adaptado de Vorhies, 1999; Stuij et al, 2002), estos son:

a) Ineficiencia en el mercado: bienes públicos

Como los bienes y ciertos servicios de los ecosistemas suelen estar abiertos al público por su naturaleza, estos suelen parecer “gratuitos” por lo que el control de su aprovechamiento se complica al no tenerlo en cuenta en el mercado.

b) Ineficiencia en el mercado: externalidades

Es muy común que los mercados no reflejen todos los costos ecológicos y sociales de un cambio en la disponibilidad y calidad del servicio o recurso. Por ejemplo, los productos agrícolas no suelen reflejar en su costo el impacto ambiental provocado durante su producción como la contaminación de suelo, agua y aire por el uso de los pesticidas o el desgaste de los humedales, etc.

c) Incentivos impropios: impuestos y subvenciones que estimulan la explotación

En ocasiones el gobierno ofrece incentivos para la explotación de un recurso a través de políticas o programas de apoyo, sin tomar en cuenta el costo ecológico que puede provocar en dichos medios. Esto se contrapone al uso racional y sustentable de los ecosistemas.

d) Distribución desigual de costos y beneficios

Normalmente los que se benefician directamente de los servicios de los humedales son una minoría y que a su vez no son los mismos que sufren los costos y consecuencias de la degradación ambiental.

e) No está clara la propiedad

Debido a la naturaleza de los humedales es complejo detectar sus límites, estos no son claros ni evidentes y es posible que no cuenten con un límite administrativo, por lo que es difícil repartir las responsabilidades de los organismos gubernamentales y a su vez repartir justamente los beneficios. Los encargados de las tomas de decisiones no ven a primera instancia el valor de los usuarios.

f) Delegación de la toma de decisiones a personas ajenas a los usuarios y administradores locales

Cuando los tomadores de decisiones no son los habitantes de la localidad del humedal, es común que no exista una percepción y reconocimiento completo de la importancia de los humedales, por lo que no se toman en cuenta ciertos aspectos culturales y comunitarios que también resultan importantes en la valoración (Ramsar, 2007:4).

3. 3. Lineamientos Ramsar para la evaluación de Servicios ecosistémicos

Con el propósito de eficientizar la gestión de los humedales, la Convención Ramsar establece los siguientes lineamientos para llevar a cabo una evaluación integral de los servicios de humedales, el cual consiste en cinco etapas (Ramsar, 2007:9-31).

ETAPA I. Análisis de los procesos de políticas y los objetivos de manejo

Para Ramsar es importante que desde la primera etapa se defina el objetivo de la evaluación de servicios ecosistémicos del humedal, es decir, responder a la pregunta ¿por qué se desea llevar a cabo su valoración? Según la convención, existen tres diferentes casos en los que es preciso realizar estudios de valoración, por lo tanto, dependiendo del objetivo se optara por uno u otro tipo de evaluación (Ramsar, 2007:5-6).

1) Evaluación de Valor Económico Total (VET): Contribución total de los ecosistemas a la economía local o nacional y al bienestar humano.

2) Análisis de ventajas comparativas: Evaluación de los costos y beneficios de opciones de desarrollo alternativas para un determinado humedal con objeto de adoptar decisiones documentadas sobre las posibilidades del uso sostenible y multifuncional de sus servicios ecosistémicos.

3) Evaluación del impacto: donde se analizan los efectos de prácticas destructivas, sobre los servicios del humedal y su valor ecológico, sociocultural, económico y monetario.

Del mismo modo, en esta primera etapa es preciso hacer un análisis de políticas para:

a) Determinar la información necesaria y clases de valores.

b) Comprender los procesos de políticas y los motivos de los interesados directos tanto en la práctica actual como en el escenario deseable, y su influencia con la información precisa/requerida para los fines de la evaluación de los servicios.

c) Integrar la asignación de valores propuesta por los diferentes grupos de interesados directos clave, y realizar una comparativa entre estas asignaciones de valores para involucrarlos en la toma de decisiones.

d) Describir el objetivo de la valoración en el contexto de las políticas y las partes interesadas.

e) Identificar las principales cuestiones de la valoración en relación con las políticas actuales y las deseables o propuestas.

f) Supervisar que la valoración refleje los objetivos y las aspiraciones de las políticas para los humedales y quienes las usan.

Es preciso que cuando se analicen las políticas se cuente con los siguientes elementos:

1. Capital social y agentes: es necesario observar los agentes involucrados, así como el capital social para identificar la información, los conocimientos, las fuerzas y los recursos con los que se cuentan desde un inicio para realizar la evaluación. Así mismo es importante detectar quienes son o serían los afectados en el escenario actual y deseado, y las técnicas para obtener valores de los grupos y funciones usualmente infravalorados.

2. Contexto, declaraciones y medida de las políticas: identificar y recopilar las políticas actuales que regulan el humedal y hacer análisis comparativo con las políticas deseadas.

3. Proceso y prioridades de las políticas: Al estudiar las políticas existentes es preciso también detectar sus lagunas y después de un análisis, priorizar las políticas deseadas.

4. Instituciones y organizaciones: identificar las instituciones y organizaciones involucradas o relacionadas con la evaluación de los servicios de determinado humedal. Las organizaciones e instituciones son cruciales en el proceso de evaluación de servicios ya que estas son un conector entre las políticas y las personas involucradas. Es importante considerar las realidades de las comunidades aledañas al humedal y el motivo por el cual difieren la teoría política y su práctica para no caer en lo mismo durante los procesos de toma de decisiones.

5. Estrategias para los medios de vida: Analizar las políticas relevantes al caso de estudio, que pretendan lograr medios de vida y ecosistemas sostenibles; el análisis debe incluir las prioridades -de sustento- de las políticas, los sectores pertinentes y la relación entre ambos.

ETAPA II. Análisis y participación de interesados directos

Ramsar propone identificar personas, grupos y organizaciones que resultarán afectados, tras la valoración de servicios, ya sea de manera positiva o negativa. Para ello los lineamientos que se establecen dentro de esta segunda etapa son,

1. Identificación y selección de interesados directos según su:

a) tipo de influencia: personas afectadas por la política que resulta de la valoración, así como aquellos a quienes afecta la política.

b) distribución espacial: interesados directos identificados en todos los niveles.

Aunque es común que los interesados influyentes ya estén involucrados en el proceso de evaluación, Ramsar ofrece diferentes métodos sencillos y confiables para identificar a aquellos interesados directos que aún no están involucrados en el proyecto de evaluación de los servicios ecosistémicos, estos métodos son visibles en el siguiente cuadro.

Métodos	Descripción	Fuentes/referencias
Examen de los datos	Examen de datos existentes sobre posibles interesados directos y/o la cuestión conexas de para qué se necesita el análisis de interesados directos.	City Hall, ONG locales, organizaciones e instituciones implicadas.
Observación	Observación de posibles interesados directos, interacción entre ellos.	Rhoads (1999) Interactions between scientist and non-scientist in community based watershed management: Emergence of the concept of stream naturalization.
Entrevistas, cuestionarios	Con miras a una determinación precisa para la selección de interesados directos. Método para estimar el nivel de participación, la estructura de poder, el nivel de influencia, etc.	Purdue University Writing Lab. Field research: conducting an interview MacNamara (1999). General guidelines for conducting interviews.
Tenencia de los recursos y mapas de propietarios	Se muestran estudios de caso y el cartografiado real paso a paso para tener una idea clara sobre cómo tratar la cuestión.	Guijt & Hinchcliffe (1988). Participatory valuation of wild resources: an overview of the hidden harvest methodology.
Diagramas, mapas	Mapas de movilidad real con explicaciones claras sobre cómo	Guijt & Hinchcliffe (1998), ibíd.

	plasmar de forma precisa la movilidad de los interesados directos en mapas.	
--	---	--

Figura 2.1 Principales métodos para la identificación y selección de interesados directos, figura tomada del Manual Ramsar (Ramsar, 2007:13).

2. Clasificación de los interesados directos por orden de prioridad

Posteriormente, se pueden clasificar a los interesados directos identificados según su nivel de influencia e importancia respecto a la política deseada. El nivel de influencia es relativo al poder que tiene un interesado para controlar el resultado de una decisión. El nivel de importancia es el grado de relevancia que se considera que el interesado directo tiene respecto a una propuesta de decisión.

3. Participación de interesados directos

Para el análisis de interesados directos, es indispensable determinar cuál es la forma de participación deseable y viable para los distintos agentes en cada etapa. Esto depende del objetivo de valoración para diseñar la investigación. Ramsar presenta dentro de sus lineamientos algunos métodos para dicha participación de los interesados directos.

ETAPA III- Análisis de funciones inventario de los servicios de los humedales

Para comenzar la etapa tres, es necesario comprender que las interacciones existentes en los diferentes componentes permiten a los humedales realizar determinadas funciones; estas se definen como la capacidad de los procesos y componentes del humedal para proporcionar bienes y servicios.

Ramsar propone comenzar esta tercera etapa con la elaboración de una lista de verificación de los principales servicios del humedal a evaluar, después recomienda realizar una descripción de los servicios correspondientes a cada uno de los

principales componentes del ecosistema, es decir el tipo de cuerpo de agua, y complementarse con mapas que expongan la distribución espacial de cada servicio.

Corresponde también determinar la magnitud de la disponibilidad real y potencial con una base de niveles de uso sostenible. Dada la interrelación entre las funciones y procesos de los humedales, los niveles de uso sostenible deben determinarse en condiciones de sistema complejas, considerando las interacciones dinámicas entre funciones, valores y procesos. Esto deben cuantificarse con indicadores ecológicos, biofísicos o de otro tipo apropiado al caso.

Ramsar proporciona dentro de sus lineamientos los principales indicadores útiles para la determinación de los servicios ecosistémicos en los humedales. Más adelante se presenta un cuadro con los indicadores proporcionados en el Manual Ramsar, disponible en el presente trabajo en la página 31.

ETAPA IV. Valoración de los servicios de los humedales

Si bien, para Ramsar un punto de partida para la valoración de servicios ecosistémicos puede ser un estudio teórico completo para posteriormente aplicar dichos conocimientos en el caso específico, cada humedal y cada situación de adopción de decisiones es única en espacio y tiempo. La Convención reconoce la necesidad de obtener los datos sobre valores a partir de investigaciones originales sobre los indicadores ecológicos, socioculturales y económicos, de los interesados directos siendo ellos mismos los que participen en la recopilación y verificación de datos.

Existen tres tipos principales de valores que en conjunto determinan el Valor Total.

a) Valor ecológico

Importancia o relevancia de la composición y funcionamiento del ecosistema en sus relaciones causales entre partes de un sistema.

Criterios	Descripción breve	Unidades/indicadores de medida
Naturalidad/integridad (representatividad)	Grado de presencia humana en función de la perturbación física, química o biológica.	Calidad del aire, agua y suelo. Porcentaje de especies clave presentes Porcentaje de tamaño mínimo crítico del ecosistema.
Diversidad	Variedad de la vida en todas sus formas, incluida la diversidad de ecosistemas y especies.	Número de ecosistemas/unidad geográfica. Número de especies/superficie
Singularidad/rareza	Rareza local, nacional o mundial de ecosistemas y especies.	Número de especies y subespecies endémicas.
Fragilidad/vulnerabilidad resiliencia/resistencia	Sensibilidad de los ecosistemas a la perturbación humana	Balance energético (PPB(PPN). Capacidad de sustentación.
Capacidad de renovación/recuperación	La posibilidad de renovación espontánea o restauración de los ecosistemas asistida por el hombre.	Complejidad y diversidad. Etapas de sucesión/tiempo/PPN. Costos de restauración

Figura 3.1 Criterios de valoración ecológica e indicadores de medida, información extraída del Manual Ramsar (Ramsar, 2007:22)

b) Valor sociocultural

Para muchas personas, los sistemas naturales, incluidos los humedales, son una fuente esencial de bienestar no material por su influencia en la salud física y mental, y en los valores históricos, éticos, religiosos y espirituales. Hasta cierto punto, los métodos de valoración económica no pueden captar estos valores socioculturales, estas técnicas no captan completamente hasta qué punto algunos servicios de los ecosistemas son esenciales para la propia identidad y existencia de una población. Para obtener una medida aproximada de su importancia, se pueden aplicar técnicas de evaluación participativa o mediante valoración de grupos.

Criterios socioculturales	Descripción breve	Unidades/indicadores de medida
Valor terapéutico	Provisión de medicinas, aire limpio, agua y suelo, espacio para recreación y deportes al aire libre y efectos terapéuticos generales de la naturaleza sobre el bienestar mental y físico de las personas.	Calidad estética de los paisajes. Rasgos y uso recreativos. Rasgos y uso artísticos. Estudios de preferencias.
Valor de patrimonio	Importancia de la naturaleza como referencia en la historia e identidad cultural personal o colectiva.	Sitios, elementos y artefactos históricos. Paisajes culturales designados. Tradiciones y conocimientos culturales.
Valor espiritual	Importancia de la naturaleza en símbolos y elementos con significado sagrado, religioso o espiritual	Presencia de sitios o elementos sagrados. Papel de ecosistemas o especies en ceremonias religiosas y textos sagrados.
Valor de existencia	Importancia que las personas conceden a la naturaleza por cuestiones éticas.	Preferencia expresada ante donaciones y trabajo voluntario o declarada por la protección de la naturaleza por razones éticas.

Figura 3.2 Criterios de valoración sociocultural e indicadores de medida (Ramsar, 2007:22)

c) Valor económico

Algunos autores definen de diferente forma el valor económico dentro de la valorización de servicios ecosistémicos, ya que algunos los relacionan directamente con valores socioculturales a través de indicadores de bienestar, mientras que otros se limitan al análisis de eficiencia en función de los costos y beneficios comúnmente en unidades monetarias. La importancia económica de los servicios ecosistémicos además de medirse monetariamente se mide mediante su contribución al empleo y la productividad.

Para facilitar la comprensión de los tipos de bienes y servicios evaluados bajo un contexto económico, en los lineamientos de Ramsar, se desglosa en un esquema el Valor Económico Total en dos categorías: valores del uso y valores del no uso que a su vez se dividen en subcategorías.

La importancia relativa que las personas otorgan a los valores mencionados anteriormente y a los servicios de los humedales asociados puede medirse utilizando el dinero como común denominador. Los métodos de valoración monetariao financiera pueden agruparse en tres tipos básicos: valoración de mercado directa, valoración de mercado indirecta y valoración basada en encuestas (valoración contingente y de grupos).

En caso de no poder obtener datos específicos de la zona de evaluación, puede aplicarse la Transferencia de beneficios, la cual consiste en utilizar los resultados de otras zonas similares/próximas para calcular el valor de un determinado servicio del humedal de interés. No es del todo recomendable debido a su falta de precisión o de la misma representación del humedal de interés, pero es una herramienta útil para cuando no se cuenta con los recursos necesarios para la obtención de datos.

Tipo	Método	Descripción	Limitaciones
Valoración del mercado directo	Precio de mercado	El valor de cambio basado en el costo de productividad marginal, que los servicios de los ecosistemas tienen en el mercado	Las imperfecciones del mercado y las deficiencias en las políticas distorsionan los precios de mercado
	Método de ingresos de los factores o de factores de producción	Efectos de las medidas de los servicios de los ecosistemas en las pérdidas o ganancias de ingresos o productividad.	Se necesita tener cuidado de no contar los valores dos veces.
	Estimación pública del precio	Inversiones públicas	Los derechos de propiedad a veces son difíciles de establecer, debe tenerse cuidado de evitar incentivos impropios

Valoración de mercado indirecta	Método del costo evitado	Servicios que permiten a la sociedad evitar costos que se hubieran producido si no existieran	Inversiones en protección de cuencas hidrográficas para proporcionar agua potable, o medidas de conservación.
	Costo de reemplazo y costo de sustitución	Algunos servicios podrían reemplazarse con sistemas artificiales.	Se presume que los costos del daño evitado o de los sustitutos coinciden con el beneficio original. Sin embargo, esta correspondencia puede que no sea precisa, lo que puede producir tanto subestimaciones como sobreestimaciones.
	Costo de reemplazo y costo de sustitución	Algunos servicios podrían reemplazarse con sistemas artificiales	
	Costo de mitigación o restauración	Costo de moderar los efectos de las funciones perdidas (o de su restauración)	
	Método del costo del viaje	Para utilizar los servicios de los ecosistemas puede hacer falta desplazarse y los costos asociados se pueden ver como un reflejo del valor implícito.	Es muy fácil obtener una sobreestimación. La técnica exige un uso intensivo de datos.
Encuestas	Método de la estimación del precio hedónico	Reflejo de la demanda de los servicios en los precios que las personas pagan por bienes asociados que se comercializan.	El método sólo capta la voluntad de las personas de pagar por los beneficios percibidos. Uso muy intensivo de datos.
	Método de la valoración contingente (MVC)	Ese método consiste en preguntar a las personas, mediante cuestionarios o entrevistas, cuánto estarían dispuestas a pagar (o aceptar como compensación) por determinados servicios.	En las técnicas aplicadas en la entrevista se pueden introducir varias fuentes de error. También es incierto si las personas en realidad estarían dispuestas a pagar la suma que indican en la entrevista.
	Valoración de grupos	Lo mismo que la valoración contingente (VC) pero realizada como un proceso interactivo de grupos.	El margen de error en las VC de grupos se supone menor que en las individuales.

Transferencia de beneficios	Utiliza los resultados de otras zonas similares para estimar el valor de un determinado servicio del sitio en estudio.	Los valores dependen del sitio y el contexto y, por tanto, son en principio, transferibles.
------------------------------------	--	---

Figura 3.3 Métodos, limitates y ejemplos de valoración monetaria, información extraída del manual Ramsar (Ramsar, 2007:26-27).

ETAPA V. Comunicación de los valores de los humedales

Ramsar remarca que sin importar cuál haya sido el objetivo de la evaluación o los métodos utilizados para la obtención de resultados, se debe garantizar la comunicación y distribución de la información de los resultados de la valorización. Hace énfasis en los grupos influentes respecto a la toma de decisiones relativas a la gestión de humedales, ya que estos grupos pueden no ser conscientes de su importancia sociocultural y ambiental.

Si bien la necesidad de comunicar los resultados de la evaluación es indistinta al objetivo definido y métodos empleados para su valoración, Ramsar manifiesta que, la forma y el enfoque más apropiado para la difusión de resultados a los interesados, depende del objetivo de la valoración, al igual que el tipo de interesado involucrado y el papel que puede desempeñar en la adopción de decisiones apropiadas sobre el mantenimiento de los servicios ecosistémicos del humedal evaluado.

3. 4. Análisis crítico sobre las cinco etapas para la evaluación de servicios de humedales, propuestas en los lineamientos Ramsar.

ETAPA I. Análisis de los procesos de políticas y los objetivos de manejo

Como se puede observar, esta primera etapa consiste en la definición del objetivo de la evaluación de los servicios del humedal, en el cual se deben reflejar tanto los motivos de los interesados directos influentes como los de los grupos sociales que se verían afectados tras un cambio en la gestión del humedal, pero en la práctica, los objetivos no siempre representan los beneficios para ambas partes o bien no lo tienen presente durante todo el proceso de la evaluación.

Esta etapa también incluye un análisis del contexto político, social y económico para identificar el capital monetario y humano, y el margen legal con el que se cuenta para llevar a cabo cada proceso de la evaluación de los servicios del humedal. Es importante integrar todas las políticas relevantes a la zona de estudio, tanto las ambientales como las de usos y costumbres de las comunidades aledañas a la zona de estudio.

En esta primera etapa de lineamientos para la evaluación de servicios ecosistémicos de los humedales, Ramsar no manifiesta la importancia de incluir el contexto ecológico actual del humedal; considero que dentro de la primera etapa debería de bosquejar y comunicar el estado actual del humedal que será objeto de estudio, así como un contexto sociocultural local para que desde un principio sea claro que tan relevante sería cambiar la gestión del humedal y si esta decisión sería conveniente tanto ecológica, como culturalmente hablando (Figuroa, 2005).

ETAPA II. Análisis y participación de interesados directos

En concreto, Ramsar enfoca la segunda etapa en el ámbito sociocultural del humedal, específicamente en la identificación y contacto con las partes interesadas, es decir con las personas que resultarían afectadas positiva o negativamente y la manera en la que conviene gestionar la participación de cada grupo de interés. En la figura 2.2 se presenta un esquema propuesto por Ramsar para identificar la distribución espacial, es decir, el nivel de relevancia que tiene cada grupo de interés en la evaluación de servicios ecosistémicos para la propuesta de una nueva política o la reforma de una ya existente. Si bien la distribución espacial de grupos de interés resulta estratégica para comprender mejor la gestión de estos grupos de interés, resulta alarmante la prioridad de los grupos influyentes y que al mismo tiempo tienen importancia, sobre los grupos con alto nivel de importancia, pero poca influencia.

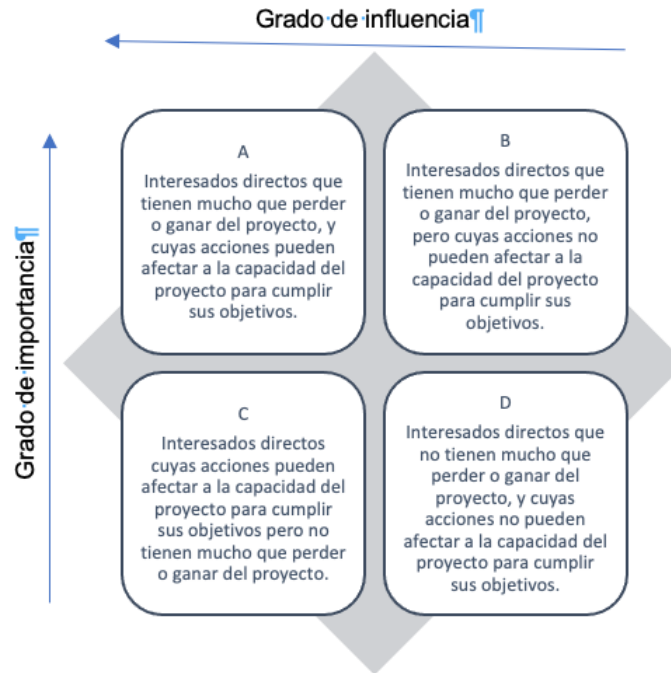


Figura 4.1 Clasificación de los interesados según su importancia e influencia (Ramsar, 2007:14).

Los grupos con alto grado de importancia pero bajo grado de influencia deberían ser considerados como el sector prioritario, ya que con su bajo nivel influyente resulta probable que sus intereses estén por debajo de agentes con mayor poder. En lugar de ubicarlos en un segundo plano, se deberían proponer estrategias para el empoderamiento de estos grupos. Así mismo, hay que tener presente que por lo general son las personas que habitan los alrededores del humedal quienes tienen mayor conocimiento respecto a los servicios del ecosistema y sus funciones, por lo tanto, son quienes podrían apoyar presencialmente durante todo el proceso de evaluación, además de gestionar el humedal, ya que este repercute en su vida diaria.

Si bien, existen humedales cuya gestión local los ha llevado a un punto crítico de degradación, es importante, tener a las comunidades locales en cuenta, no solamente en la toma de decisión sobre el uso y cambio de suelo, sino también como participantes activos involucrados cultural y ecológicamente de las comunidades autóctonas en cada parte del proceso de valoración, así como una gestión para conservar su “conocimiento ecológico tradicional” (Gómez, 2009).

En esta segunda etapa no debe de perderse de vista el objetivo de la evaluación, el cual como se mencionó anteriormente, debe de incluir los intereses de las comunidades aledañas al humedal. Dependiendo los métodos que se vayan a utilizar para la evaluación de servicios ecosistémicos, será el capital necesario para poder llevar a cabo cada proceso. Desafortunadamente este capital suele provenir (en gran parte) de empresas que, por motivos de generación de divisas, el interés que tienen en la evaluación de servicios ecosistémicos es más bien para proponer proyectos que generen más dinero y beneficios particulares. Mientras que las comunidades locales suelen ser las más afectadas por el cambio de gestión o de política, y al mismo tiempo son las que menos beneficios a largo plazo reciben de la evaluación (Lopez, 2019).

ETAPA III- Análisis de funciones inventario de los servicios de los humedales

En esta tercera etapa es elemental la comprensión de la diferencia entre servicios y funciones. Los procesos y funciones de los ecosistemas es la interrelación entre sus diferentes componentes, es decir las relaciones biofísicas que existen en el área, independientemente de si benefician al humano. Por el otro lado, los servicios ecosistémicos son las características, procesos y funciones que benefician al humano (Gómez y Groot, 2007).

Más allá de los servicios directos que se obtienen del humedal, es necesario considerar también las funciones y procesos que a primera instancia no se reconocen como beneficiosas para la humanidad debido a su relevancia en el equilibrio y conservación del humedal. De lo contrario, con el paso del tiempo el humedal se deteriora hasta el punto de no poder satisfacer las necesidades humanas.

En la figura 3.1 se enlistan los principales servicios ecosistémicos que suelen brindar los humedales, y los indicadores con los cuales se puede medir la eficiencia o el nivel de contribución de dichos servicios. No obstante, cada humedal tiene sus propias características debido a su composición y contexto. Es importante resaltar

que esta es únicamente una guía general y que se debe hacer una identificación profunda y específica de los servicios y funciones detectados en el área de estudio.

Servicios	Procesos o componentes ecológicos que proporcionan el servicio (o influyen en su disponibilidad) = Funciones	Indicador de estado (cantidad de servicio presente)	Indicador de resultados (cantidad que se puede usar/proporcionar de forma sostenible)
De aprovisionamiento			
Alimento	Presencia de plantas o animales comestibles	Existencias totales o medias en kg	Productividad neta(en kcal/año u otra unidad)
Agua dulce	1) Participación o aporte de aguas superficiales 2) Procesos bióticos y abióticos que influyen en la calidad del agua.	Cantidad de agua en m ³ Calidad del agua en relación con el uso.	Entrada de agua neta (m ³ /año) (es decir, entrada de agua menos el agua utilizada por el ecosistema y para otras necesidades)
Fibras, combustible y otras materias primas	Presencia de especies o componentes abióticos con uso potencial para combustible o materias primas	Biomasa total (kg/ha)	Productividad neta (kg/año)
Productos bioquímicos y recursos medicinales	Presencia de especies o componentes abióticos con usos químico o medicinal potencialmente útiles.	Cantidad total de sustancias útiles que pueden extraerse (kg/ha)	Recolección sostenible máxima
Materiales genéticos: genes para resistencia a agentes fitopatógenos	Presencia de especies con material genético (potencialmente) útil.	Valor total como "banco genético" (número de especies y subespecies, etc.)	Recolección sostenible máxima

Especies ornamentales	Presencia de especies o recursos abióticos con uso ornamental	Biomasa total (kg/ha)	Recolección sostenible máxima
De regulación			
Regulación de la calidad del aire	Capacidad de los ecosistemas para extraer aerosoles y productos químicos de la atmósfera	Índice de superficie foliar, fijación de NO, etc.	Cantidad de aerosoles o productos químicos “extraídos” -efecto sobre la calidad del aire.
Regulación del clima	Influencia de los ecosistemas en el clima local y global por medio de la cubierta terrestre y procesos con mediación biológica	Balance de gases con efecto invernadero, producción de sulfuro de dimetilo, características de la cubierta terrestre, etc.	Cantidad de aerosoles o productos químicos “extraídos” -efecto sobre la calidad del aire.
Regímenes hidrológicos (carga y descargade aguas, etc)	Papel de los ecosistémias en el clima local y mundial por medio de la ubierta terrestre y de procesos con mediación biológica	Capacidad de almacenamiento de agua en la vegetación, suelo, en la superficie, etc.	Cantidad de agua almacenada e influencia del régimen hidrológico.
Control de la contaminación y eliminación de la toxicidad	Papel de la biota y los procesos abióticos en la eliminación o descomposición de la materia orgánica, nutrientes y compuestos de xenón.	Desnitrificación (kg N/ha/año), acumulación en plantas -kg- demanda biológica de oxígeno/ha/año, quelación (combinación de metales)	Máxima cantidad de residuos que pueden reciclarse o inmovilizarse de forma sostenible, influencia sobre la calidad del agua o el suelo.
Protección contra la erosión: retención de suelos	Papel de la vegetación y la biota en la retención de suelos.	Cubierta vegetal, matriz radicular, etc.	Cantidad de suelo retenido o sedimento capturado.
Mitigación de riesgos naturales	Papel de los ecosistemas en la	Capacidad de almacenamiento	Reducción de enfermedades

	amortiguación de fenómenos extremos.	de agua (regulación) en m ³ , características estructurales de los ecosistemas.	humanas, plagas del ganado, etc., dependencia de los cultivos de la polinización natural.
Culturales y recreativos			
Patrimonio e identidad culturales	Rasgos paisajísticos o especies culturalmente importantes.	Presencia de rasgos paisajísticos o especies culturalmente importantes.	Número de personas que “usan” los ecosistemas como patrimonio e identidad cultural.
Inspiración espiritual y artística	Rasgos paisajísticos o especies culturalmente importantes	Presencia de rasgos paisajísticos con valor inspirador.	Número de personas que dan significado religioso a los ecosistemas, número de libros, etc. Que utilizan los ecosistemas como inspiración
Recreativos	Rasgos paisajísticos, flora y fauna silvestres atractivas.	Presencia de elementos silvestres o paisajísticos con valor recreativo declarado.	Número máximo sostenible de personas e instalaciones; uso real.
Estéticos	Calidad estética del paisaje	Presencia de rasgos paisajísticos con apreciación declarada	Valor estético expreso.
Educativos	Rasgos con valor/interés científico o educativo especiales	Presencia de rasgos con valor/interés científico o educativo especiales	Número de visitas de clases; número de estudios científicos, etc.
De apoyo			
Biodiversidad y zonas de crianza	Importancia de los ecosistemas para proporcionar hábitat de reproducción, alimentación o	Número de especies endémicas residentes, integridad de hábitat, superficie	“Valor ecológico” (diferencia entre el valor de biodiversidad real y potencial); dependencia de

	descanso a especies residentes o migratorias.	mínima crítica, entre otros.	especies y otros ecosistemas del área de estudio.
Formación de suelos	Papel de las especies o ecosistemas en la formación de suelos.	Cantidad de capa superficial de suelo formada (por ha y año).	Estos servicios no pueden utilizarse directamente, pero constituyen la base para la mayoría de los demás,
Ciclado de nutrientes	Papel de las especies, el ecosistema o el paisaje en los ciclos biogeoquímicos.	Cantidad de nutrientes (re)cicladados (ha/año).	especialmente como protección contra la erosión y tratamiento de residuos.

Figura 5.1 Indicadores para la determinación de servicios ecosistémicos, información extraída del manual Ramsar (Ramsar, 2007:21-22).

Dentro de los lineamientos Ramsar, se manifiesta claramente que “la descripción detallada de cada uno de los servicios cae fuera del ámbito del informe” (Ramsar, 2007:17) dando a entender que se requiere de una reflexión y estudio más profundo que lo propuesto por Ramsar. Para esto es fundamental la participación de todos los grupos interesados en todos los niveles, desde el más influyente hasta los grupos autóctonos marginados. Integrar conocimientos no solo científicos sino también tradicionales, es decir la cultura y ecología particular de los asentamientos humanos en el área de estudio (Gómez, 2009).

ETAPA IV. Valoración de los servicios de los humedales

Como se pudo observar en esta etapa IV, Ramsar ofrece una breve descripción de los criterios para la valoración ecológica, sociocultural y económica, ya que estos son los contextos principales para evaluar los servicios ecosistémicos de un humedal. A pesar de esta información, las unidades e indicadores de medida propuestos, suelen ser datos cualitativos lo que representa un reto a la hora de vaciar los datos para posteriormente modelizarlos según el método que corresponda.

Incluir ejemplos claros y sencillos de cómo pasar los datos cualitativos a cuantitativos y ofrecer formatos estandarizados pero editables para aterrizar la información y poder trabajarla posteriormente, sería útil para que más personas fueran capaces de realizar de manera ordenada y útil una evaluación más aproximada (McGeachy et al, 2018).

Considero que los criterios propuestos por Ramsar son adecuados y prácticos para cualquier zona de estudio, no obstante, es importante realizar un análisis en el terreno para asegurarse de que ningún otro criterio esté haciendo falta.

Es muy importante estudiar cada uno de los métodos propuestos en los lineamientos Ramsar antes de seleccionar uno o más, ya que como se pudo observar en la figura 3.3, disponible en la página 25 no todos los métodos son aplicables para la evaluación de todos los tipos de servicios ecosistémicos - aprovechamiento, regulación, apoyo y culturales-. Para la selección de métodos es importante tener presente el objetivo del cambio en la política de gestión, así como la situación actual del humedal. Considerando lo anterior, utilizar distintos métodos para la evaluación de una misma zona de estudio sería más integral y daría lugar a menores probabilidades de infravaloración.

Los métodos de mercado directo resultan confiables para aquellos grupos o sectores que obtienen beneficios económicos de la gestión de los servicios del humedal, lo que sugiere que no se ve de manera clara la cosmovisión y los beneficios de los otros grupos importantes, pero no influyentes en el proyecto (Ripka et al, 2018).

Si bien, dependiendo de la zona de estudio pueden existir grupos importantes y no influyentes que también se benefician económicamente de los servicios del humedal, es difícil proyectar el valor socioeconómico que obtienen aquellas personas que se benefician directamente del humedal sin tener un “patrón” o sin pertenecer a alguna institución pública o privada. Recordemos que el valor de un bien para una persona es lo que puede y está dispuesto a pagar, capitalizando dinero por el

aprovechamiento de un bien o servicio, no obstante, la importancia de un bien o servicio y el capital económico disponible varía mucho entre los diferentes niveles sociales (Raffo, 2015).

Esto último no solamente supone una gran desventaja para los grupos importantes no influyentes, sino también para la preservación del humedal, ya que debemos tener presente que la evaluación económica de servicios ecosistémicos es desde la perspectiva de un modelo neoclásico y no desde una misma realidad para todos, menos para el mismo humedal, con sus procesos naturales y artificiales de cambio (Caro y Torres, 2015).

Integrar los métodos de valorización por encuestas, tales como el método de -valoración de grupos- que se basa en la -valoración contingente-, pero de manera colectiva, podría contrarrestar el sesgo de la inclusión de los grupos importantes no influyentes. Es necesario considerar que no todos los grupos sociales tienen el mismo poder adquisitivo por lo que preguntar ¿cuánto estarían dispuestos a pagar por un servicio? no es un reflejo directo de la importancia que le dan a sus servicios, sobretodo porque algunos están acostumbrados a aprovecharlos cotidianamente sin tener que pagar por ellos.

ETAPA V. Comunicación de los valores de los humedales

Esta última etapa consiste en la difusión de los resultados. Sin embargo, considero que sería útil añadir una sub-etapa entre la etapa 4 y 5 para un ajuste en el reparto de beneficios de manera justa, es decir, no todos los grupos tienen el mismo capital económico para pagar por el derecho de aprovechar los servicios del humedal. Dentro de los lineamientos, Ramsar no menciona la importancia de distinguir la gestión de los humedales aplicable a las comunidades autóctonas, de instituciones privadas o transnacionales. Ya que no es lo mismo el impacto que genera un asentamiento humano que aprovecha sustentablemente los recursos, a los grupos influyentes que desean explotar los servicios del humedal.

Capítulo IV. Protocolo “Wetland Ecosystem Services Protocol for Atlantic Canada (WESP-AC)” en la evaluación de servicios ecosistémicos de Nueva Brunswick, Canadá” del (proyecto 190126).

4. 1. Breve historia del protocolo WESP-AC.

El protocolo Wetland Ecosystem Services Protocol for Atlantic Canada (WESP-AC) tiene el propósito de evaluar los servicios ecosistémicos de los humedales en Norte América. Esta herramienta fue desarrollada en la década de 1980 por el consultor de investigación Paul Adamus (Adamus Resource Assessment Inc. y la Universidad Estatal de Oregón), y desde entonces ha tenido varias mejoras y adaptaciones. El protocolo ha sido recientemente regionalizado por las cuatro provincias del Atlántico y el ministerio de medio ambiente, así como de gobiernos locales de Nueva Brunswick con el fin de obtener resultados más certeros en el campo de estudio (Gasser, 2019:12).

El protocolo WESP-AC ya ha sido aplicado en la evaluación de servicios ecosistémicos de los humedales en Oregón, Alberta y en los municipios de Sackville y Edmundston en Nueva Brunswick y también en Alaska (Gasser, 2019:13).

Realizar la evaluación por medio del protocolo WESP-AC, permite proporcionar un perfil sobre el funcionamiento del humedal estudiado y con ello facilitar la toma de decisiones en cuanto a su gestión. La ventaja de esta herramienta es la aproximación de los valores de los servicios ecosistémicos, gracias a la modelización lógica que parte de la obtención de datos basados en indicadores geográficos y observables. El protocolo para la evaluación de servicios ecosistémicos permite de manera rápida, sistemática, completa y fácil sobre una base científica los siguientes aspectos del humedal:

- a) Nivel relativo de eficiencia en sus funciones ecológicas.
- b) Nivel relativo de contribución de dicho humedal en cuanto al aprovisionamiento de bienes y servicios para la sociedad.

- c) Integridad ecológica y estado de salud del humedal.
- d) Factores de alteración observados.
- e) Sensibilidad y falta de resiliencia a perturbaciones naturales y antrópicas.
- f) Grado actual o reciente de alteración o de exposición a riesgos -principalmente antrópicos.
- g) Nivel de estrés hídrico y mantenimiento de la calidad de agua de los humedales evaluados (Gasser, 2019:12).

Con esto, el protocolo WESP-AC pretende educar y sensibilizar a la población respecto a la importancia de proteger y de restaurar los humedales para asegurar el aprovisionamiento presente y futuro de agua potable en la comunidad local y también para evitar los efectos causados por desastres naturales tales como inundaciones que dañan la infraestructura pública y privada, entre otras afectaciones posibles (Gasser, 2019).

4. 2. Contexto de la zona evaluada y situación actual

Para analizar la metodología del WESP-AC, es necesario primero conocer un poco a cerca del contexto geográfico, político y socioeconómico de las zonas a evaluar. Este proyecto se llevó a cabo en las cuencas Iroquois-Blanchette, las cuales forman parte del río Saint-Jean en el condado de Madawaska, ubicado al Noroeste de Nueva Brunswick, Canadá. El paisaje se caracteriza por un relieve formado por numerosos valles en forma de "V", en lo profundo de la cuenca, colinas y crestas. La altitud varía entre 151 y 450m, el clima es de tipo continental frío y húmedo, y los depósitos glaciales son generalmente muy delgados (menos de un metro). Las pendientes más pronunciadas se encuentran a lo largo de los valles profundamente incisos de los principales ríos; esto tiene una influencia directa en la velocidad del flujo, causando una alta erosión de la escorrentía en el material propenso a la erosión (Gasser, 2019:4).

Dentro del condado de Madawaska, se encuentra Edmundston el cual es el municipio más grande del condado, este cuenta con 16 mil habitantes los cuales se ven beneficiados por el abastecimiento de agua por el arroyo Blanchete, el río Iroquois y sus afluentes, satisfaciendo así el 90% de las necesidades hídricas de la población de Edmundston (Gasser 2019:4).

De acuerdo con el informe del proyecto en discusión, el uso de la tierra está diversificado, pero está representado principalmente por la cubierta forestal. Casi el 90% de la cuenca está cubierta por bosques que son propiedad tanto del gobierno provincial (menos del 40%) como de propietarios civiles. El bosque público es explotado por las empresas forestales de la región y la actividad agrícola abarca aproximadamente 808 hectáreas (aproximadamente el 5% de la superficie de la cuenca aguas arriba de la toma), donde el cultivo de heno, el pastoreo, la ganadería y la avicultura son las principales actividades en este sector. Los humedales y las vías fluviales están bien representados en el territorio, y la red hidrográfica está formada por varios cursos de agua principales y secundarios que ofrecen oportunidades para el canotaje y la pesca. Las zonas habitadas, la infraestructura y las actividades industriales ocupan el resto del territorio. Así mismo, existe una red de caminos y carreteras que facilitan el acceso a ciertas áreas de la zona de estudio (Gasser et al, 2020:4-5).

En general, el estado de las cuencas y su protección es bueno, diversos interesados se mantienen en sinergia para comunicar y resolver los desafíos que presentan estos humedales gestionados; lamentablemente aún existen prácticas inadecuadas de tala, y construcción de carreteras no apegadas a las normas oficiales. También, las malas prácticas agrícolas y ganaderas alteran la calidad del agua y el sistema hídrico, complicando el abastecimiento de agua potable a las comunidades próximas. Estas prácticas mal planeadas y desarrolladas llevan a la degradación y pérdida de los humedales, complicando así su funcionamiento y equilibrio, lo que a su vez ocasiona una incapacidad por aprovechar los servicios ecosistémicos que estos humedales ofrecen a la población. Además, existen ciertos problemas relacionados con el volumen y el flujo de agua: inundaciones en ciertos sectores y

bajos niveles de agua en los arroyos durante las sequías de verano (Gasser, 2020:5)

4. 3. Metodología

El primer paso para llevar acabo este protocolo, es la selección del sitio, dentro del proyecto de investigación realizado para las provincias del Atlántico de Canadá (Proyecto No. 190126), se recomienda tomar en cuenta las siguientes reglas para la selección del sitio de estudio:

- 1 - Humedal regulado por la provincia (en este caso).
- 2 - Situado aguas arriba de la zona de captación de agua (por motivos de suministro de agua).
- 3 - Situado en su mayor parte en terrenos públicos para facilitar el acceso.
- 4 - Accesible en menos de 15 minutos a pie o a unos 100 m de la carretera accesible en camión.
- 5 - Bien distribuido en la cuenca (posición topográfica y ubicación geográfica).
- 6 - Distribuidos lo más uniformemente posible fuera de la cuenca que a lo largo del sistema fluvial.
- 7 - Algunos humedales deberían estar situados en una zona protegida a efectos de comparación (Gasser et al, 2020:9).

Para esta metodología es indispensable utilizar un proyecto de cartografía, es decir sistemas de información geográfica para seleccionar y localizar los humedales que se deseen evaluar.

Una vez que se han seleccionado los sitios o el sitio de estudio, el WESP-AC, el cual es un progiciel diseñado con un logiciel Microsoft Excel, comprende tres formularios de colecta de datos a) OF -formulario en oficina-, b) F -formulario de

campo- y c) S -formulario de factores de estrés-. Cada uno contiene una serie de preguntas y la colecta de datos se realiza en dos etapas.

La primera etapa se realiza en la oficina, la caracterización de cada humedal consiste en responder a 38 preguntas del formulario OF. Esta etapa se basa principalmente en indicadores de escala del paisaje y se responden las preguntas mediante la interpretación de imágenes aéreas y satelitales que permiten consultar cierta información y analizar los datos espaciales existentes (Gasser et al, 2020:9).

La segunda etapa se desarrolla sobre el área de estudio. Se debe caracterizar el humedal a través de la información que demandan las 71 preguntas de los formularios F y S (formulario en campo y formulario de factores de estrés). Esto se debe efectuar por profesionales y expertos en observación de terreno, de esta manera se podrán validar las respuestas de esta etapa (Gasser et al, 2020:9).

Ambos cuestionarios están disponibles en el anexo I.

Base conceptual

Las funciones de un humedal y su nivel de eficiencia están determinadas por los procesos y las perturbaciones ecológicas que afectan la dinámica de dicho humedal. Por ello estas estimaciones no pueden ser consideradas ni desarrolladas de manera sencilla, ya que el humedal está compuesto por las interacciones de procesos y funciones las cuales son medibles mediante múltiples indicadores cambiantes que afectan la estructura y funcionamiento del humedal (Gasser et al, 2020:13).

Los beneficios están relacionados con las siguientes funciones las cuales se evalúan en el formulario en oficina (OF) que a continuación se presentan.

WC: Clase dominante del humedal	FM (Marisma de agua dulce)- Humedales dominados por plantas herbáceas enraizadas, tales como pantanos y praderas húmedas inundadas estacionalmente.
--	--

	SB (humedal arbustivo): Humedales dominados por arbustos, por ejemplo, los pantanos.
WRI (Indicador de régimen de agua)	PF (permanentemente inundado): igual o mayor al 20% de la zona de humedales está cubierta por agua estancada durante toda o la mayor parte de la temporada de cultivo. SF (Inundado estacionalmente): las aguas superficiales están presentes en el humedal por un corto periodo en la mayoría de los años.
IM (Modificador Natural de flujo del agua del humedal)	BP (estanque de castores): la presa altera el régimen hídrico.
VT (Tipo específico de cubierta vegetal)	AW (Bosque de alisos): barrancos poblados por alisos, asociados a una corriente de agua o humedal. EV (Vegetación emergente): Plantas típicas de los pantanos. FS (Vegetación bosque de coníferas): Cedro, arce, abeto negro. SV (Vegetación arbustiva, no alisos): Sauces, arce rojo, entre otros de la región.
SPVC (Porcentaje de cobertura de un tipo específico de vegetación)	Esto puede ser desde el 5%, 25%, entre 26% y 75%, y >95%

Figura 6.1 Funciones evaluadas en el formulario en oficina -OF- (Gasser et al, 2020:25).

A continuación se presentan las funciones evaluadas en campo (F):

(WS) Función de almacenamiento y retardo de la escorrentía (o grupo de funciones hidrológicas)	“La eficacia de un humedal para almacenar agua o retrasar el movimiento descendente de las aguas superficiales durante periodos cortos o largos de tiempo y, por tanto, influye potencialmente en la altura, el momento, la duración y la frecuencia de las inundaciones aguas abajo o en zonas de pendiente”.
---	--

<p>(SR) Función de retención y estabilización de sedimentos</p>	<p>"La eficacia de un humedal para interceptar y filtrar los sedimentos inorgánicos en suspensión, permitiendo así su deposición, así como para reducir su velocidad de corriente, resistir la erosión y estabilizar el suelo y los sedimentos subyacentes".</p>
<p>(PR) La retención de fósforo</p>	<p>"La eficacia de un humedal para retener el fósforo durante largos periodos (mayor a una temporada de cultivo) como resultado de la adsorción y complicación química, o de la translocación por parte de las plantas a las zonas superficiales, de manera que hay menos oportunidades de removilización física o química del fósforo en la columna de agua".</p>
<p>(NR) Retención de nitratos y la desnitrificación</p>	<p>"la eficacia de un humedal para retener el nitrato en partículas y convertir el nitrato soluble y el amonio en nitrógeno gaseoso principalmente a través del proceso microbiano de desnitrificación, al tiempo que genera poco o ningún óxido nitroso, el cual es un potente gas de efecto invernadero".</p>
<p>(CS) Función de secuestro de carbono</p>	<p>Son tres subfunciones, incluyendo la función de "retener el carbono orgánico disuelto y particulado que entra en el humedal" para mantener la calidad del agua".</p>

Figura 6.2 Funciones evaluadas en el formulario en terreno y el formulario de estrés -F- y -S- (Gasser et al, 2020:28-29).

“Las funciones de retención y estabilización de sedimentos, retención de fósforo, retención y desnitrificación de nitratos y secuestro de carbono influyen potencialmente en el mantenimiento de la calidad del agua receptora” (Gasser et al, 2020:29).

Modelo de ponderación

Esta herramienta otorga indirectamente estimaciones relativas para una gran gama de funciones importantes de los humedales y sus beneficios ecológicos asociados. Por ello, las relaciones han sido establecidas entre diferentes indicadores y funciones para intermediar los procesos ecológicos y físicos que subyacen. Esta aproximación utiliza evaluaciones observables de características ecológicas - indicadores- que son combinadas en los formularios de cálculo con los modelos lógicos (basados en ecuaciones matemáticas) para generar una nota sobre el nivel relativo de eficiencia de las funciones ecológicas y de la contribución del humedal estudiado en cuanto al aprovisionamiento de bienes y servicios ecosistémicos.

El número de indicadores utilizados para estimar una función depende de la función evaluada, es decir, algunos grupos de funciones tienen hasta 61 indicadores, esto atribuido a su nivel de complejidad. La utilización de varios indicadores para evaluar cada función permite atenuar la incertidumbre existente entre la relación de las funciones (Gasser et al, 2020:14).

Cada indicador presenta diferentes condiciones y dichos indicadores son reagrupados según sus procesos con sus funciones examinadas. Los modelos combinan sistemáticamente los indicadores reconocidos de una manera lógica y ordenada que reconoce las contingencias funcionales, por ejemplo: hábitat de peces, periodo de sequía anual, etc. Y las especificaciones de contexto, por ejemplo: tipo de humedal (Gasser et al, 2020:14).

Antes de que los indicadores se combinen entre sí, estos puntajes son normalizados sobre una escala decimal de 0 a 10. La puntuación del servicio ecosistémico se ve influida en gran medida por el contexto, es decir, su uso de la tierra la cual es

susceptible a cambios; en el que se produce la función asociada; y por otros factores extrínsecos al humedal que se está evaluando. Con pocas excepciones, la puntuación del beneficio es matemáticamente independiente de la puntuación de la función asociada, ya que se calcula a partir de un conjunto diferente de indicadores (Gasser et al, 2020:14).

La aproximación estandarizada para la colecta de datos y la interpretación de sus resultados de forma uniforme y coherente, permiten así comparar los resultados entre distintos humedales y así darles una prioridad. Así mismo, la aproximación transparente gracias a la hoja de cálculo en Excel y sus numerosas explicaciones en el manual, convierten a este modelo no determinista, pero en ocasiones especulativo debido a su naturaleza, no obstante “se basa en una lógica heurística” (Gasser et al, 2020:14).

Finalmente, las notas son clasificadas en una escala de tres niveles, bajo, medio y elevado, en comparación con la situación provincial. Estos umbrales son específicos a de la provincia, ya que son basados en los datos provinciales de calibración de la herramienta. Los umbrales son diferentes para cada función y cada servicio ecosistémico. Para cada humedal, el resultado de cada función y servicio ecosistémico es comparado con los umbrales de la provincia; así las notas obtenidas permiten indicar si la eficiencia de las funciones ecológicas y la contribución de humedales evaluados para el aprovisionamiento en bienes y servicios ecosistémicos son más bajos, medios o más elevados en comparación con la situación provincial; de esta manera los resultados son constituidos en la herramienta para ayudar a la toma de decisiones de proyectos de protección, restauración , o aprovechamiento de humedales en la provincia (Gasser et al, 2020:15).

Indicadores

Antes de seleccionar indicadores, primero se identifican los procesos físicos o biológicos que influyen en las funciones de los humedales, posteriormente se seleccionan y agrupan los indicadores de dichos procesos. Los indicadores

corresponden a variables que suelen determinar una función o proceso (a menos que estén correlacionados). Estos se reformulan como preguntas de opción múltiple en los tres cuestionarios (OF, F, S) (Gasser et al, 2020:15).

A continuación, se presentan los diferentes tipos de indicadores:

Modificables insitu: indicadores que corresponden a características naturales o antrópicas y fáciles de manejar. Por ejemplo: la profundidad del agua, la frecuencia, las inundaciones y la presencia de especies invasoras.

Intrínseco insitu: Indicadores que corresponden a características que se dan dentro del humedal y que no pueden ser fácilmente manejados o manipulados. Ejemplo: la estructura del suelo.

Modificable fuera de sitio: Características naturales hechas por el humano. Su modificación para mejorar una función particular de un humedal se asocia en gran medida a los límites de la propiedad, las reglas sobre el uso del agua, los reglamentos locales y la cooperación entre los interesados directos. Ejemplo: el uso de la tierra en la cuenca y las condiciones para decidir la zona de amortiguación de los humedales.

Intrínsecamente exsitu: Esta característica se refiere a las características regionales como el clima regional, la ubicación topográfica del humedal (elevación y área de contribución) que no pueden ser manipulables. Su inclusión en la valorización de servicios ecosistémicos se debe a su influencia en las funciones y beneficios de los humedales (Gasser et al, 2020:15-16).

Ponderación

La herramienta WESP-AC asigna ponderaciones o puntuaciones en tres niveles:

1. Una puntuación de las condiciones del indicador en términos de su contribución a la predicción de un valor del indicador para un proceso, función o beneficio determinado del humedal. Por ejemplo, la escala de un indicador puede oscilar entre

1 y 8 si hay ocho condiciones para este indicador. Si este indicador se utiliza para calificar una función diferente, la escala de ponderación puede ser diferente. La escala de ponderación de un indicador puede comenzar en cero en lugar de uno, y si este indicador es el único que se utiliza, entonces la función del indicador sugiere una casi ausencia de la función dada.

2. Los indicadores se califican entre sí porque juntos pueden predecir un determinado proceso, función o beneficio de un humedal. Al asignar puntuaciones, los modelos calculan por defecto el VALOR PROMEDIO de los diferentes indicadores asociados a una misma función. En este caso, los indicadores son redundantes, coloniales o compensatorios. Algunos indicadores son más importantes que otros: la aparición de una condición particular de estos indicadores protagonistas puede determinar plenamente la existencia o ausencia de una función. Por ejemplo, si no existe entrada y salida de agua y el humedal se seca anualmente, automáticamente se considera que la función “hábitat de peces residentes” es ausente y por lo tanto su puntuación es cero. En el caso de que al menos uno de los pocos indicadores sea probablemente muy limitante en ciertas situaciones, el modelo considera el máximo entre los indicadores, en lugar del promedio.

3. Puntuación conjunta de procesos de humedales porque juntos pueden predecir una función u otro atributo dado por el humedal. Varios procesos hidrológicos y/o ecológicos pueden influenciar el nivel de eficiencia de una función. Para la mayoría de las funciones, no más que tres o cuatro procesos contribuyen a definir la función, y cada proceso se asocia a algunos o más indicadores. Para la mayoría de las funciones, los procesos son ponderados y sus puntuaciones son utilizadas para atribuir una nota a la función a la que pertenecen dichos procesos ponderados.

Para facilitar las comparaciones, la calificación de la función es normalizada sobre una escala de cero a uno, utilizada para todas las funciones.

Finalmente, la herramienta WESP-AC proporciona una nota para cada humedal evaluado en cada una de sus funciones en cuanto a su nivel relativo de eficiencia y

nivel de contribución de sus Servicios Ecosistémicos. Estas notas pueden ser +F (más bajo), M (medio) o +E (más elevado) para las funciones y beneficios de cada humedal evaluado respecto a la situación provincial, con estas notas pretenden efficientizar la toma de decisiones respecto a la gestión de los humedales que se hayan evaluado (Gasser et al, 2020:16-17).

Función	Humedal 29	Humedal 30	Humedal 31
WS F. Almacenamiento y retardo de la escorrentía	+F	+F	+F
SFS F. Mantenimiento del flujo de agua	M	M	M
WC F. Enfriamiento del agua	+E	+E	+F
SR F. Retención y estabilización de sedimentos	+F	M	M
PR Retención de fósforo	+F	+F	+F
NR F. Retención de nitratos y desnitrificación	+F	M	M
CS F. Secuestro de carbono	+F	+F	+F
OE F. Exportación de nutrientes orgánicos	+E	M	M
FA F. Hábitat de peces anádromos	+F	+F	+F
FR F. Hábitat de peces locales	M	M	M
INV F. Hábitat de invertebrados acuáticos	M	M	M
AM F. Hábitat de tortugas y/o anfibios	M	M	M
WBF F. Hábitat o zona de alimentación de aves acuáticas	M	M	+E
WBN F. Hábitat y nidificación de aves acuáticas	M	M	M
SBM F. Hábitat de aves cantoras, presas y mamíferos	+E	+E	M
POL F. Hábitat de polinizadores	M	+E	M
PH F. Hábitat de plantas endémicas	M	+E	+F
WS Grupo de funciones hidrológicas	+F	+F	+F
WS² G.F. Mantienen la calidad del agua	+F	+F	+F
WS³ G.F. Mantienen la vida acuática	+E	+E	M
WS⁴ G.F. Mantienen el hábitat acuático	M	M	+E
WS⁵ G.F. Hábitat de transición	+E	+E	M

Figura 7.1 Notas arrojadas por WESP-AC (proyecto 190126) respecto al nivel de eficiencia de sus funciones (Gasser et al, 2020: 31).

Función	Humedal 29	Humedal 30	Humedal 31
WS F. Almacenamiento y retardo de la escorrentía	M	M	M
SFS F. Mantenimiento del flujo de agua	+E	+E	+E
WC F. Enfriamiento del agua	M	+E	+F
SR F. Retención y estabilización de sedimentos	+F	M	+F
PR Retención de fósforo	M	+E	M
NR F. Retención de nitratos y desnitrificación	+E	+E	+E
CS F. Secuestro de carbono	N/A	N/A	N/A
OE F. Exportación de nutrientes orgánicos	N/A	N/A	N/A
FA F. Hábitat de peces anádromos	+F	+F	+F
FR F. Hábitat de peces locales	M	+E	+E
INV F. Hábitat de invertebrados acuáticos	+E	+E	+E
AM F. Hábitat de tortugas y/o anfibios	+E	+E	+E
WBF F. Hábitat o zona de alimentación de aves acuáticas	+E	+E	+E
WBN F. Hábitat y nidificación de aves acuáticas	+E	+E	+E
SBM F. Hábitat de aves cantoras, presas y mamíferos	+E	+E	+E
POL F. Hábitat de polinizadores	+E	+E	+E
PH F. Hábitat de plantas endémicas	+F	+F	+F
WS Grupo de funciones hidrológicas	M	M	M
WS² G.F. Mantienen la calidad del agua	M	+E	+E
WS³ G.F. Mantienen la vida acuática	+E	+E	+E
WS⁴ G.F. Mantienen el hábitat acuático	+E	+E	+E
WS⁵ G.F. Hábitat de transición	+E	+E	+E

Figura 7.2 Notas arrojadas por WESP-AC (proyecto 190126) respecto al nivel relativo de contribución de sus servicios ecosistémicos evaluados (Gasser et al, 2020: 39).

Así mismo, el programa también ofrece notas para conocer la situación global del estado de los humedales evaluados. Este estudio se basa en la evaluación de:

- a) La sensibilidad/la falta de resiliencia a las perturbaciones naturales y humanas
- b) Integridad ecológica/estado de salud;

c) Grado actual o reciente de alteración o exposición a peligros, especialmente los de origen humano; - el nivel actual o futuro de riesgo de alteración de estos humedales

d) Nivel de estrés que afecta a la hidrología y al mantenimiento de la calidad del agua.

Evaluación Global del estado de los humedales	Humedal 29	Humedal 30	Humedal 31
Sens- Sensibilidad y pérdida de resiliencia por perturbaciones naturales y/o antrópicas	M	M	M
EC- Integridad ecológica/ Estado de salud	+E	+E	+E
STR- Degradación actual/alteración reciente/exposición a riesgos antrópicos	M	+E	+F
Nivel de estrés hídrico	+F	M	+F
Nivel de estrés que mantiene la calidad del agua	M	+E	M

Figura 7.3 Notas arrojadas por el modelo WESP-AC (proyecto 190126) respecto al estado global de los humedales evaluados (Gasser et al, 2020:46).

4. 4. Análisis crítico de la metodología WESP-AC

La herramienta WESP-AC es un modelo sofisticado y complejo ya que identifica prácticamente todos los procesos y funciones existentes en los humedales a evaluar. Además de las funciones evaluadas, los cuestionarios (OF, F, S) del WESP-AC incluyen otros aspectos de la situación del humedal, tales como la fragmentación del hábitat, accesos al humedal, gobernanza de la tierra (pública, privada, etc), infraestructura, uso de suelo, etc. Dichas consideraciones presentadas en los cuestionarios se conjugan al ser modelizadas y su relevancia se refleja en los puntajes de las funciones evaluadas que arroja el WESP-AC.

El WESP-AC combina disciplinas biológicas, ecológicas, químicas, físicas y geológicas, desde la observación para la toma de datos hasta el desarrollo de ecuaciones y modelos matemáticos para la conjunción de los indicadores de las funciones y procesos estudiados. Esto permite al modelo, la sintetización de los resultados de dichas funciones y procesos para así analizar su nivel relativo de

eficiencia y el nivel relativo de contribución de los servicios ecosistémicos de los humedales evaluados.

Debido a su complejidad e integridad, la metodología obliga a que el WESP-AC sea evaluado por expertos en biología, ecología y geomática para poder contestar los formularios en oficina y en campo. Como la herramienta WESP-AC está conformada en el programa Excel, el cual ya cuenta con las fórmulas establecidas para que los resultados se sistematicen conforme se contestan los cuestionarios con sus respectivos puntajes, no es necesaria la intervención de físicos ni matemáticos en esta parte de la evaluación, pero si fue necesaria su participación para crear dicho modelo. Por ello, considero que si se hicieran las adaptaciones necesarias al programa a través del trabajo conjunto de diferentes especialistas (biólogos, ecólogos, geomáticos, economistas, sociólogos y programadores entre otros), esta sería una herramienta eficaz ya que el hecho de que su programación sea en Excel, lo hace más accesible.

Si bien, gracias a la integridad de elementos que contiene el modelo, los resultados parecen ser confiables, aunque no necesariamente representativos para todos interesados directos. Después de estudiar el manual y el informe del WESP-AC, llama la atención que ninguno menciona la importancia de realizar una consulta previa a los habitantes que abarcan parte del área de estudio o bien, que serían afectados por un cambio en la gestión de los humedales. En general, proporciona información a cerca de las funciones y procesos que deben ser evaluados, sus indicadores y la ponderación. Incluso dentro de los criterios para seleccionar el área de estudio (en el caso del proyecto 190126) no se mencionan si las reservas de las First Nations¹⁴ (habitantes indígenas en Canadá) pueden ser evaluadas o si existe alguna restricción en su selección.

A pesar de que la evaluación de servicios ecosistémicos mediante el WESP-AC se llevó a cabo dentro del condado de Madawaska, el manual no comprende esta parte sociocultural en cuanto a consulta o consideración del impacto que tiene y tendría esta evaluación sobre cada uno de los grupos de interesados directos. Existen

poblaciones de las First Nations en el condado de Madawaska, por ejemplo: la comunidad Maliseet ubicada en el río St Jhon con una población de 374 individuos de los cuales 174 habitan en la reserva St Basile 10 con una extensión de 3.22km² (Gobierno de Canadá, 2019), pero esta información o la existencia de dicha población no se manifiesta en el manual.

En junio del 2020 el gobierno de Canadá reconoció el derecho de los pueblos indígenas a su autonomía y se compromete con las comunidades inuit y métis - comunidades de las First Nations en el Atlántico de Canadá- para que presten servicios de forma independiente y aborden las necesidades de sus comunidades. “El ministro de Servicios Indígenas, Marc Miller y la Autoridad del Agua de las First Nations del Atlántico (AFNWA, por sus siglas en inglés) anunciaron la firma de un acuerdo marco que crea un camino para la transferencia de servicios del agua, y aguas residuales para 15 comunidades de las First Nations en el Atlántico, esperando que se logre una total autonomía para la primavera del 2022. Una vez que se complete la transferencia, la AFNWA asumirá la responsabilidad por los servicios de agua y aguas residuales a más de 4500 hogares y empresas en reservas, lo que representa aproximadamente el 60% de las First Nations que viven en reservas en el Atlántico canadiense” (Servicios Indígenas de Canadá, 2020).

Considero que, con lo anterior, sería preciso mencionar la relevancia de las comunidades indígenas u otras minorías dentro del manual del WESP-AC, ya que las posibles áreas de estudio se podrían ver limitadas a humedales libres de asentamientos de las First Nations. Esto específicamente para el manual WESP-AC el cuál como sus siglas indican, es un protocolo de evaluación para el Atlántico de Canadá, de esta manera los resultados serían no solo confiables, sino también representativos para todos los sectores e interesados directos a la evaluación de servicios ecosistémicos.

Conclusión y recomendaciones

Los humedales nos ofrecen múltiples servicios ecosistémicos, desde el abastecimiento de recursos naturales, mantenimiento y purificación de agua y aire, hasta servicios indirectos que actúan para contrarrestar el calentamiento global y que nos protegen de fenómenos naturales. Debido a su alta productividad, relevancia para la humanidad y su creciente importancia en el sistema capitalista, es necesario generar herramientas que midan el impacto de la explotación de estos ecosistemas, así como el estado y disponibilidad de dichos servicios para gestionarlos de manera sostenible y no comprometer su goce futuro.

Como herramienta para la gestión de humedales, existe la Evaluación de Servicios Ecosistémicos la cual, a grandes rasgos mide la disponibilidad, funcionamiento y contribución de estos servicios, así como el impacto generado por cuestiones principalmente antrópicas. El propósito de la evaluación es medir el valor cuantitativo (monetario o no monetario) en su contexto económico, ecológico y sociocultural de los servicios del ecosistema para a través de esta información, gestionar el aprovechamiento y la conservación de los humedales mediante propuestas de políticas.

Debido a que esta herramienta es multidisciplinaria, se recomienda que la evaluación se lleve a cabo en conjunto de profesionistas en ecología, biología, economía, sociología, geomática, programación y actuaría, para poder identificar todos los componentes que se interrelacionan en el ecosistema y lograr modelizarlos. Ya que la valoración es subjetiva, la evaluación deberá ser basada en análisis y cálculos complejos e integrales capaces de sintetizar todos los datos resultados.

Es importante que de principio a fin se tenga bien definido el objetivo de la evaluación para poder definir cuál método sería el más conveniente. Si se desean tomar decisiones administrativas, es probable que una valoración monetaria sea la más adecuada, ya que esta se enfoca en los beneficios finales, pero si es para analizar y comprender el funcionamiento del humedal para evitar incertitudes, posiblemente baste con una valoración cuantitativa no monetaria, es decir, basada

en evaluaciones biofísicas de los procesos del humedal. Es importante resaltar que cada evaluación es caso-dependiente y de acuerdo con ello se elige el tipo de evaluación y de metodología adecuado. Por ejemplo, los métodos de mercado directo serían confiables solo para quienes obtienen beneficios económicos del humedal, por lo que no sería del todo representativo; así, dependiendo el caso, en ocasiones utilizar más de un método, minimiza la probabilidad de infravaloración. Si se sigue un protocolo estandarizado para el estudio, entonces se deberán hacer las adaptaciones necesarias y debidas para que los resultados sean representativos al área de estudio.

El éxito de la evaluación de los servicios de humedales dependerá de que tan próximos sean dichos valores a su realidad y esto depende sobretodo de si se consideró toda la información necesaria no solo en el aspecto político, ecológico y económico, sino también considerando las opiniones y cosmovisiones de cada grupo interesado que se involucra de alguna manera con el humedal, ya que un cambio en su gestión podría afectar negativamente a los sectores que no hayan sido involucrados en todo el proceso.

Dentro de los lineamientos propuestos por Ramsar, presenta el “demostrar la relevancia local” como uno de sus objetivos específicos, sugiriendo la consulta a todos los grupos interesados para posteriormente analizar las asignaciones de valor que hizo cada uno y así integrarlas en la evaluación. Sin embargo, en la segunda etapa “análisis y participación de interesados directos” como se pudo observar en el capítulo III del presente escrito, Ramsar le da prioridad a los grupos interesados “importantes” y con mayor influencia en la toma de decisiones sobre la gestión del humedal, es decir, le da mayor peso a la asignación de valor de aquellos grupos con poder, que a los grupos importantes pero sin influencia. Muchas veces se les da mayor participación a quienes cuentan con el capital económico para realizar los proyectos de interés en el humedal, pero pocas veces estas son las personas que habitan en la zona de estudio. Esto provoca un reparto injusto de los beneficios y costos generados por la evaluación de los servicios del humedal.

En cuanto a este aspecto socio-cultural, el protocolo WESP-AC menciona de manera superficial la importancia de conocer el contexto geográfico, político y socioeconómico de la zona de estudio, no obstante, este no menciona si parte de la información recolectada proviene de una consulta a los grupos interesados ni de qué manera lo hace (en caso de que se hiciera la consulta pública), tampoco ofrece bibliografía al respecto, por ello a pesar de que el protocolo considere todas las funciones y componentes del humedal y se base en cálculos complejos basados en múltiples indicadores, las notas arrojadas por el programa no serán representativas para todos los grupos interesados y por lo consiguiente, el reparto de costos y beneficios tampoco será justo.

Es importante resaltar que, para aminorar la subjetividad de la valoración, hay que considerar a todos los grupos interesados, de lo contrario esto suele conllevar a conflictos entre los actores sociales traduciéndose en desbalances que vulneran el funcionamiento del humedal.

En cuanto a los métodos para la valorización de los Servicios Ecosistémicos de los humedales, los lineamientos propuestos por Ramsar no ofrecen una rúbrica concisa estandarizada aplicable a la evaluación, a pesar de ello, esquematiza de manera sencilla los tipos de métodos útiles y su descripción, pero tampoco proporciona información de en dónde encontrar los programas o herramientas aplicables para la valoración de las funciones y procesos del humedal. Mientras que, el protocolo WESP-AC explica las bases y el funcionamiento de su metodología, y desarrolla la herramienta en un logiciel Microsoft Excel, lo cual lo hace accesible a más interesados en llevar a cabo una evaluación de servicios ecosistémicos en humedales; esto no quiere decir que cualquier persona pueda aplicarlo, ya que parte del estudio se basa en la percepción remota, por ello la importancia de tener un equipo multidisciplinario de expertos.

Recordemos que el WESP-AC es un protocolo diseñado para el Atlántico de Canadá, por lo que aplicarlo fuera de su contexto requeriría de un profundo análisis

en las funciones e indicadores que maneja, para poder hacer las adaptaciones necesarias a la zona de estudio donde se desearía aplicar esta herramienta.

Ambos manuales presentan otras ventajas y desventajas para la eficiencia de la evaluación, por ejemplo, dentro de las ventajas de los lineamientos Ramsar es la integración de lo ecológico, sociocultural y lo económico desde la primera hasta la última etapa. La manera en la que Ramsar presenta sus lineamientos expone un acompañamiento para cada fase de la evaluación, ofreciendo estrategias y métodos concisos para varias partes del estudio. Las desventajas del manual, es que no menciona la importancia de bosquejar el contexto actual del humedal en sus aspectos de salud ecológica, relación sociocultural y relevancia económica. Otra desventaja, como se mencionó anteriormente, es que no proporcionan información para realizar la síntesis e integración de las funciones e indicadores que propone, por lo que uno como evaluador deberá buscar por otro medio la herramienta para obtener los resultados sintetizados de la evaluación. Otra desventaja ya mencionada es el enfoque que le dan al objetivo de la evaluación, ponen en primer lugar a grupos interesados influyentes en vez de otorgar mejores herramientas a las poblaciones que viven en la zona de estudio, sin embargo, en la etapa II de sus lineamientos, ofrece estrategias de consulta pública que resultan muy integrales, por lo que, la prioridad que se le dé a los grupos interesados a la hora de asignar el valor dependerá de los evaluadores de cada caso.

Respecto al protocolo WESP-AC, su mayor ventaja es que ofrece una herramienta accesible de utilizar para vaciar los datos, integrarlos y sintetizar los resultados en notas concretas. Otro aspecto positivo del protocolo es que no solo mide la contribución de los servicios del humedal, sino también la eficiencia de sus fusiones independiente al beneficio de la humanidad, así como un bosquejo del estado actual de salud del humedal, su sensibilidad a perturbaciones y capacidad de resiliencia. Lamentablemente WESP-AC no ofrece ni menciona lineamientos ni estrategias para la consulta pública, lo que conlleva a que las políticas de cambio de gestión del humedal resulten beneficiosas únicamente para unos cuantos que al mismo tiempo, son quienes no suelen pagar los costos de dicho cambio en la gestión. Si

este protocolo siguiera en un principio los lineamientos propuestos por Ramsar y su objetivo fuera en beneficio justo para los interesados directos, entonces los resultados arrojados por el programa WESP-AC serían más confiables y representativos, disminuyendo así el riesgo de infravaloración.

Para finalizar, se presentan unas recomendaciones, resultado del estudio del tema y del análisis de ambas metodologías:

- Antes de realizar la evaluación, se recomienda estudiar los lineamientos propuestos por Ramsar, y llevar a cabo cada una de sus etapas, eligiendo las estrategias que más convengan al estudio de caso.
- Bosquejar el estado actual del humedal en cuanto a su contexto ecológico, sociocultural, político y económico.
- Que el equipo de evaluadores se conforme por: ecólogos, biólogos, economistas, sociólogos, geomáticos, programadores y actuarios.
- Incluir a todos los actores sociales en cada etapa de la evaluación.
- Utilizar sociogramas para eficientizar la identificación de interesados directos y la relación que estos tienen con el humedal.
- Buscar el empoderamiento de las comunidades autóctonas de la zona de estudio, o bien de los pobladores del humedal para asegurar una gestión diaria y sostenible.
- Analizar el valor asignado por cada grupo interesado e integrarlos de manera justa en donde los habitantes de la zona de estudio no resulten afectados negativamente y los beneficios se puedan repartir de manera equitativa.
- Estudio en campo para identificar cada una de las funciones importantes para el mantenimiento de la estructura del humedal, así como utilizar Sistemas de Información Geográfica para identificar a través de percepción remota ciertos aspectos relevantes de la zona de estudio.
- Mapear información pertinente que podrá ser utilizada para una evaluación futura o algún otro estudio.

- Dependiendo del caso de estudio y del objetivo de la evaluación, se recomienda utilizar diferentes metodologías para disminuir el riesgo de infravaloración.
- Hacer público el proyecto y los resultados de la evaluación. Es importante asegurarse de que los resultados de la evaluación lleguen a todos los interesados directos desde antes de hacer un cambio en la política de gestión.
- Informar de manera honesta y directa los cambios que se desean hacer en la política de gestión y presentar cómo se beneficiaría cada uno y exponer quienes y cómo se verían afectados, presentando conjuntamente un programa para evitar y compensar dichas afectaciones.

Bibliografía

- Balvanera y Cotler (2007). Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. México Gaceta Ecológica. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53908502>
- Bobbink et al (2007). Wetlands: Functioning, biodiversity conservation, and Restoration. Países Bajos. Springer. https://books.google.com.mx/books?id=bZlnrICV3sC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Arellano y Ruiz (2018). Evaluación y tendencias de los servicios ecosistémicos hidrológicos de la cuenca del río Zanatenco, Chiapas. México. Investigaciones geográficas (95) UNAM. <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321753629017.pdf>
- Caro y Torres (2015). Servicios ecosistémicos como soporte para la gestión de sistemas socioecológicos: aplicación en agroecosistemas. Colombia. <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v19n2/v19n2a11.pdf>
- Castillo et al (2019). ¿Qué lugar ocupan actores sociales en el contexto de servicios ecosistémicos? Una revisión en áreas de ecología y biología de la conservación. Argentina. ISSN. <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/4941/1/2019%20del%20castillo%20et%20al%20-%20sustentabilidad%20en%20debate.pdf>
- Cordoves, Adreina y Vallejos (2019). Mapeo del valor social en el marco de los servicios ecosistémicos. Chile. Investigación bibliotecológica. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2019000200177#:~:text=%E2%80%9CEI%20valor%20social%20por%20los,para%20apoyar%20el%20bienestar%20humano.%E2%80%9D
- Dotson (2019) Ecosystem of wetlands. Sciencing. <https://sciencing.com/ecosystem-wetlands-6164461.html>
- Ferraro et al (2012). Aproximaciones y herramientas para la Evaluación de los Servicios Ecosistémicos. Argentina.
- Figueroa (2005). Valoración de la biodiversidad: perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. Venezuela.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000200011INTA.https://ced.agro.uba.ar/ubatic/sites/default/files/files/libro_serv_ecosist/pdf/Capitulo_30.pdf

- Fonseca, Jarma y Cleves (2014). La ecoagricultura y la agroecología como estrategia tecnológica que potencia los servicios ecosistémicos, una revisión. Temas Agrarios Vol. 19. file:///Users/lorenadiaz/Downloads/Dialnet-LaEcoagriculturaYLaAgroecologiaComoEstrategiaTecno-5332050.pdf
- Fraser y Keddy (2005). The World's Largest Wetlands: Ecology and Conservation. Reino Unido. Cambridge University Press. https://books.google.com.mx/books?id=hxEjKjRMF9kC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Gasser et al (2020). Évaluation des services écosystémiques de 27 milieux humides dans le bassin hydrographique désigné Iroquois-Blanchette à l'aide du nouveau protocole d'évaluation WESP-AC. Projet No. 190126. Canadá. CCNBlinnov. Université de Moncton.
- Gobierno de Canadá (2019). Detalle de la Primera Nación. Canadá. https://fnp-ppn.aadnc-aandc.gc.ca/fnp/Main/Search/FNMain.aspx?BAND_NUMBER=6&lang=eng
- Gómez y Groot (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. España. AEET. file:///Users/lorenadiaz/Downloads/88-Texto%20del%20art%C3%ADculo-171-1-10-20120919.pdf
- Gómez (2009). Conocimiento ecológico tradicional para la conservación: dinámicas y conflictos. España. Universidad. ICTA. [https://www.portalces.org/sites/default/files/migrated/docs/Conocimiento_ecologico_tradicional_para_la_conservacion_\(Victoria_Reyes\).pdf](https://www.portalces.org/sites/default/files/migrated/docs/Conocimiento_ecologico_tradicional_para_la_conservacion_(Victoria_Reyes).pdf)
- Gutiérrez et al (2016). Analizando los servicios ecosistémicos desde la historia socio-ecológica: el caso de la Huerta de Murcia. España. Cuadernos Geográficos, Universidad de Granada. <https://www.redalyc.org/pdf/171/17146265008.pdf>

- Laterra, Castellarini y Orúe (2011). ECOSER: Un protocolo para la evaluación biofísica de servicios ecosistémicos y la integración con su valor social. Argentina. INTA. https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Lattera/publication/286773658_ECOSER_Un_protocolo_para_la_evaluacion_biofisica_de_servicios_ecosistemicos_y_la_integracion_con_su_valor_social/links/573b2e8508aea45ee8405a6a/ECOSER-Un-protocolo-para-la-evaluacion-biofisica-de-servicios-ecosistemicos-y-la-integracion-con-su-valor-social.pdf
- López (2019). La valoración de los servicios ecosistémicos desde la cosmovisión indígena totonaca. México. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712019000300205&lng=es&nrm=iso
- López et al (2010). Humedales. México. Universidad Veracruzana. <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/9655>
- McGeachy et al, (2018). Wetland Functional Assessment. Canadá. Fundy Engineering. <https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/EIA-EIE/Registrations-Engestremments/documents/EIARegistration1507/EIARegistration1507-WetlandFunctionalAssessment.pdf>
- Mitsch y Gosselink (2015). Wetlands, 5th edition. EUA. Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Raffo, et al (2015). Valoración económica Ambiental: el problema del costo social. Perú. Industria Data. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81642256013.pdf>
- Secretaría de la Convención Ramsar (2007). Valoración de humedales, lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales. Edición No. 3 Ramsar y edición No. 27 de CBD. Suiza. <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-27-es.pdf>
- Ripka, et al (2018). Métodos de valoración económica ambiental: instrumentos para el desarrollo de políticas ambientales. Brasil. Revista

Universidad y Sociedad.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000400246#:~:text=Los%20m%C3%A9todos%20presentados%20son%20los,%2C%20Suiza%20y%20Cuba%2C%20respectivamente.

- Romanowski (2010). Wetland Habitats, a practical guide to restoration and management. Estados Unidos. CSIRO Publishing. https://books.google.com.mx/books?id=KHptYrAFgV8C&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Servicios Indígenas de Canadá (2020). La Autoridad del Agua de las First Nations del Atlántico y Canadá firman un acuerdo marco para facilitar la transferencia de responsabilidad por los servicios de agua y aguas residuales. Canadá. Gobierno de Canadá. <https://www.canada.ca/en/indigenous-services-canada/news/2020/06/atlantic-first-nations-water-authority-and-canada-sign-framework-agreement-to-facilitate-the-transfer-of-responsibility-for-water-and-wastewater-se.html>
- Valdez y Ruiz (2011). Marco conceptual y clasificación de los Servicios Ecosistémicos. México. Revista Biociencias. https://www.researchgate.net/publication/235985361_Marco_conceptual_y_clasificacion_de_los_servicios_ecosistemas