



Consultoría regional para evaluar las necesidades de capacitación y desarrollar materiales de capacitación en gestión de áreas marinas protegidas.

Plan de estudios de formación en gestión de la MPA

Módulo 3.2 Gestión basada en ecosistemas (GBE)



2026

Contenido

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	INFORMACIÓN DEL MÓDULO	1
1.2	DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO	1
1.3	RESULTADOS GENERALES DEL APRENDIZAJE	1
1.4	ESQUEMA DEL CONTENIDO DEL MÓDULO	1
1.5	TIEMPO ESTIMADO REQUERIDO	1
1.6	ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN	1
2	GLOSARIO DEL MÓDULO	3
2.1	INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN	3
2.2	ELEMENTOS BÁSICOS DE EbM	3
2.3	EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN	3
2.4	ESTRATEGIAS Y HERRAMIENTAS CLAVE	3
2.5	HERRAMIENTAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES	4
3	SECCIÓN 1 - CONCEPTOS Y TERMINOLOGÍA	5
3.1	DESCRIPCIÓN	5
3.2	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	5
3.3	CONTENIDO	5
3.3.1	<i>Enfoque Ecosistémico (EA)</i>	5
3.3.2	<i>Enfoque ecosistémico de la pesca (EAF)</i>	6
3.3.3	<i>Gestión pesquera basada en ecosistemas (EBFM)</i>	7
3.3.4	<i>Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC)</i>	8
3.3.5	<i>Enfoque de precaución</i>	9
3.3.6	<i>Gestión de sistemas insulares (ISM)</i>	10
3.4	LECTURAS ADICIONALES	12
3.4.1	<i>Marcos globales fundamentales</i>	12
3.4.2	<i>Recursos EbM e ISM específicos del Caribe</i>	12
3.4.3	<i>Revistas científicas y resúmenes técnicos</i>	12
3.4.4	<i>Herramientas interactivas</i>	12
3.5	EVALUACIÓN	13
3.6	CLAVE DE RESPUESTAS	13
4	SECCIÓN 2 – FUNDAMENTO	15
4.1	DESCRIPCIÓN	15
4.2	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	15
4.3	CONTENIDO	15
4.3.1	<i>Abordar los conflictos</i>	15
4.3.2	<i>Aumento de la resiliencia</i>	15
4.3.3	<i>Gestión de impactos acumulativos</i>	16
4.3.4	<i>Más allá de la gestión tradicional de arriba hacia abajo</i>	16
4.3.5	<i>Actividad de aprendizaje: La reacción en cadena</i>	16
4.4	LECTURAS ADICIONALES	16
4.4.1	<i>Fundamentos y perspectivas globales</i>	16
4.4.2	<i>Resiliencia e impactos acumulativos</i>	16

4.4.3	<i>Fundamentos específicos del Caribe</i>	17
4.4.4	<i>Vídeo y medios</i>	17
4.5	EVALUACIÓN	18
4.6	CLAVE DE RESPUESTAS	19
5	SECCIÓN 3 – ELEMENTOS BÁSICOS	20
5.1	DESCRIPCIÓN	20
5.2	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	20
5.3	CONTENIDO	20
5.3.1	<i>Conexiones del ecosistema</i>	20
5.3.2	<i>Escalas espaciales y temporales apropiadas</i>	21
5.3.3	<i>Comprensión y abordaje de los impactos acumulativos</i>	21
5.3.4	<i>Gestión para objetivos múltiples</i>	22
5.3.5	<i>Aceptar el cambio, aprender y adaptarse</i>	23
5.3.6	<i>Actividad de aprendizaje: Gestión de escalas</i>	23
5.4	LECTURAS ADICIONALES	23
5.4.1	<i>Conectividad ecológica y gestión del paisaje marino</i>	23
5.4.2	<i>Escalas espaciales y temporales</i>	24
5.4.3	<i>Abordar los impactos acumulativos y las sinergias</i>	24
5.4.4	<i>Gestión de objetivos múltiples y compensaciones</i>	24
5.4.5	<i>Gestión adaptativa y aprendizaje</i>	24
5.4.6	<i>Análisis en profundidad de casos prácticos del Caribe</i>	24
5.5	EVALUACIÓN	25
5.6	CLAVE DE RESPUESTAS	25
6	SECCIÓN 4 – IMPLEMENTACIÓN DE eBM	27
6.1	DESCRIPCIÓN	27
6.2	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	27
6.3	CONTENIDO	27
6.3.1	<i>La fase de definición de la visión</i>	27
6.3.2	<i>La fase de planificación</i>	27
6.3.3	<i>La fase de implementación</i>	28
6.3.4	<i>Actividad de aprendizaje: La hoja de ruta de implementación</i>	29
6.4	LECTURAS ADICIONALES	29
6.4.1	<i>Manuales de implementación global</i>	29
6.4.2	<i>Marcos de implementación del Caribe</i>	29
6.4.3	<i>Herramientas de monitoreo y gestión adaptativa</i>	30
6.4.4	<i>Multimedia y estudios de caso</i>	30
6.5	EVALUACIÓN	31
6.6	CLAVE DE RESPUESTAS	33
7	SECCIÓN 5 – ESTRATEGIAS Y HERRAMIENTAS CLAVE	34
7.1	DESCRIPCIÓN	34
7.2	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	34
7.3	CONTENIDO	34
7.3.1	<i>Planificación Espacial Marina (PEM)</i>	34
7.3.2	<i>Áreas Marinas Protegidas (AMP) y OECM</i>	35
7.3.3	<i>Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC)</i>	35

7.3.4	<i>Herramientas de gestión pesquera basada en ecosistemas (EBFM)</i>	36
7.3.5	<i>Herramientas de apoyo a la toma de decisiones</i>	37
7.3.6	<i>Actividad de aprendizaje: Construyendo una caja de herramientas</i>	37
7.4	LECTURAS ADICIONALES	38
7.4.1	<i>Herramientas de planificación espacial y apoyo a la toma de decisiones</i>	38
7.4.2	<i>Tecnología de Pesca y Artes de Pesca (EBFM)</i>	38
7.4.3	<i>Gestión integrada (desde la cresta hasta el arrecife)</i>	38
7.4.4	<i>Documentos de estudio de caso del Caribe</i>	39
7.5	EVALUACIÓN	40
7.6	CLAVE DE RESPUESTAS	40
8	EVALUACIÓN FINAL	42
8.1	CLAVE DE RESPUESTAS	43
9	RECURSOS ÚTILES	44

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Información del módulo

- Áreas de enfoque: Gestión basada en ecosistemas
- Nivel: Técnico y teórico
- Secciones totales: 5

1.2 Descripción del módulo

Este módulo explora la Gestión basada en Ecosistemas (GBE) como un enfoque holístico y crucial para la gestión de las actividades humanas, que integra consideraciones ambientales, sociales y económicas en ecosistemas completos. El módulo establece la justificación de la GBE, haciendo hincapié en su papel fundamental en la gestión de impactos acumulativos, la resolución de conflictos por recursos y el fortalecimiento de la resiliencia de los ecosistemas frente a factores de estrés globales como el cambio climático y factores de estrés locales como la contaminación. Los participantes estarán capacitados para analizar las limitaciones de la gestión convencional y participar activamente en la propuesta de soluciones integradas a escala de ecosistema para el uso y la conservación sostenibles de los recursos.

1.3 Resultados generales del aprendizaje

Al finalizar satisfactoriamente el curso, los alumnos serán capaces de:

- Distinguir y definir los términos clave relacionados con la EbM.
- Justifique la necesidad de la EbM explicando cómo mejora la gestión habitual.
- Identificar y analizar los elementos centrales de la EbM.
- Secuenciar y describir las fases de la implementación de EbM.
- Evaluar las estrategias y herramientas clave de EbM (MSP, MPA, EBFM) en función del papel que desempeña cada herramienta.
- Comprender los requisitos de datos e información de la medicina basada en la evidencia y los enfoques para adquirirlos.

1.4 Esquema del contenido del módulo

Sección 1: Conceptos y terminología

- enfoque ecosistémico, enfoque ecosistémico para la pesca, gestión integrada de zonas costeras, gestión pesquera basada en ecosistemas, enfoque de precaución, gestión de sistemas insulares

Sección 2: Fundamentación

- Abordar conflictos, aumentar la resiliencia, gestionar los impactos acumulativos.

Sección 3: Elementos básicos

- conexiones de los ecosistemas, escalas espaciales y temporales apropiadas, comprensión y abordaje de los impactos acumulativos, gestión para múltiples objetivos, aceptación del cambio, aprendizaje y adaptación.

Sección 4: Implementación de EbM

- visión, planificación, implementación

Sección 5: Estrategias y herramientas clave

- Gestión integrada de zonas costeras, planificación espacial marina (PEM), gestión pesquera basada en ecosistemas, áreas marinas protegidas (AMP)

1.5 Tiempo estimado requerido

Se estima que dedicar entre 60 y 90 minutos por sección es razonable para garantizar una comprensión profunda de los principios fundamentales. Por lo tanto, se calcula que completar el módulo debería tomar entre 5 y 8 horas.

1.6 Estrategia de evaluación

Cada sección incluye una evaluación específica que consta de:

1. Opción múltiple: Para recordar conceptos y definiciones.
2. Coincidencia: Para categorizar servicios y marcos de trabajo.
3. Análisis de escenarios: Para aplicar el pensamiento Nexus a los desafíos de conservación del mundo real.

2 GLOSARIO DEL MÓDULO

Este glosario proporciona una referencia completa de los conceptos y la terminología fundamentales que se tratan en cada sección del módulo.

2.1 *Introducción y fundamentos*

- **Gestión basada en ecosistemas (GBE):** Un enfoque de gestión integral que considera todo el ecosistema, incluyendo a los seres humanos. El objetivo es mantener un ecosistema sano, productivo y resiliente para que pueda proporcionar los servicios que los seres humanos desean y necesitan.
- **Gestión de un solo sector:** Un enfoque tradicional que gestiona un recurso o actividad de forma aislada (por ejemplo, gestionar solo las langostas sin tener en cuenta la salud del arrecife en el que viven).
- **Impactos acumulativos:** El efecto total sobre el medio ambiente causado por la influencia combinada de diferentes actividades (por ejemplo, la sinergia de la sobrepesca, el cambio climático y los vertidos de aguas residuales que ocurren simultáneamente).
- **Resiliencia:** La capacidad de un ecosistema para absorber impactos (como un huracán o un evento de blanqueamiento de tierras) y aun así mantener su estructura y función básicas.

2.2 *Elementos centrales de la EbM*

- **Conectividad ecológica:** El movimiento de organismos, nutrientes o energía entre diferentes hábitats. En el Caribe, esto suele referirse al continuo manglar-pradera marina-arrecife.
- **Acoplamiento entre el ser humano y la naturaleza:** El concepto de que los sistemas sociales y económicos humanos son parte inseparable del ecosistema natural, en lugar de ser ajenos a él.
- **Enfoque de precaución:** Estrategia que sostiene que, si una acción conlleva el riesgo de causar daño al medio ambiente, la administración debe pecar de cautelosa, incluso si no existe plena certeza científica.
- **Escalas espaciales y temporales:** El tamaño físico (espacial) y los periodos de tiempo (temporales) en los que se desarrollan los procesos ecológicos. La gestión basada en ecosistemas requiere que esta se ajuste a estas escalas naturales, en lugar de limitarse a las fronteras políticas.

2.3 *El proceso de implementación*

- **Fase de definición de la visión:** La etapa inicial de implementación se centró en la participación de las partes interesadas, la resolución de conflictos y la definición de una visión común compartida para un área marina.
- **Fase de planificación:** Etapa técnica que comprende evaluaciones de los ecosistemas, el establecimiento de objetivos medibles y la evaluación de las opciones de gestión mediante análisis de compensaciones.
- **Fase de implementación:** Etapa activa en la que se aplican las herramientas de gestión, se hacen cumplir las normas y se recopilan los datos de seguimiento.
- **Gestión adaptativa:** Un proceso de aprendizaje práctico donde las acciones de gestión se tratan como experimentos. El plan se actualiza continuamente en función de los resultados de la fase de seguimiento y evaluación.

2.4 *Estrategias y herramientas clave*

- **Planificación Espacial Marina (PEM):** Proceso público de análisis y asignación de la distribución espacial y temporal de las actividades humanas en las zonas marinas para lograr objetivos ecológicos, económicos y sociales.
- **Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC):** Proceso para la gestión de la costa mediante un enfoque integrado, que abarca todos los aspectos de la zona costera, incluyendo los límites geográficos y políticos, con el objetivo de lograr la sostenibilidad.

- **Gestión pesquera basada en los ecosistemas (EBFM, por sus siglas en inglés):** Un enfoque para la gestión pesquera que busca equilibrar los diversos objetivos sociales teniendo en cuenta el conocimiento y las incertidumbres sobre los componentes bióticos, abióticos y humanos de los ecosistemas.
- **Dispositivo de reducción de capturas incidentales (BRD, por sus siglas en inglés):** Cualquier modificación de los aparejos de pesca diseñada para reducir la captura accidental de especies no objetivo (por ejemplo, dispositivos excluidores de tortugas).

2.5 *Herramientas de apoyo a la toma de decisiones*

- **Marxan :** Un software de apoyo a la toma de decisiones utilizado por los planificadores de la conservación para diseñar redes eficientes de Áreas Marinas Protegidas (AMP) que cumplan los objetivos de biodiversidad al menor coste posible para las partes interesadas.
- **InVEST (Valoración Integrada de los Servicios Ecosistémicos y sus Compensaciones):** Un conjunto de modelos de software utilizados para mapear y valorar los bienes y servicios de la naturaleza que sustentan y enriquecen la vida humana (por ejemplo, valorar un arrecife por su protección contra las tormentas).
- **Análisis de compensaciones:** Proceso de toma de decisiones utilizado para evaluar las ganancias y pérdidas de diferentes escenarios de gestión (por ejemplo, elegir entre un nuevo puerto deportivo o un lecho de pastos marinos protegido).
- **Herramienta de apoyo a la toma de decisiones (DST, por sus siglas en inglés):** Sistemas interactivos basados en software que ayudan a quienes toman decisiones a recopilar información útil a partir de datos brutos y documentos para identificar y resolver problemas.

3 SECCIÓN 1 - CONCEPTOS Y TERMINOLOGÍA

3.1 Descripción

Esta sección define los marcos y principios fundamentales que sustentan la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE). Comprender estos términos es esencial para pasar de una gestión tradicional, sectorial y específica, a un enfoque integrado que tenga en cuenta la complejidad de los entornos marinos y costeros.

3.2 Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta sección, los alumnos podrán:

- Definir y diferenciar entre el Enfoque Ecosistémico (EA), la Gestión Pesquera Basada en Ecosistemas (EBFM) y el Enfoque Ecosistémico para la Pesca (EAF).
- Explique el concepto "De la cresta al arrecife" tal como se aplica a la gestión de sistemas insulares (GSI) en el contexto del Caribe.
- Identificar los componentes básicos de la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) y cómo aborda la interfaz tierra-mar.
- Explicar la importancia del enfoque de precaución en la toma de decisiones ante la incertidumbre científica o las amenazas de especies invasoras.
- Analizar un caso práctico del Caribe para identificar qué marco o terminología específica de la Gestión basada en la Evidencia (EbM) se está aplicando para resolver un conflicto de gestión.
- Reconocer la naturaleza transfronteriza de los ecosistemas marinos y explicar por qué es necesaria la cooperación regional para la gestión de los recursos compartidos del Caribe.

3.3 Contenido

3.3.1 Enfoque Ecosistémico (EA)

El enfoque ecosistémico es la estrategia general para la gestión integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos.

- Definición: Estrategia que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equitativa, considerando a los seres humanos y su diversidad cultural como un componente integral de los ecosistemas.
- Enfoque principal: Cambia el enfoque de la gestión, pasando de centrarse en componentes individuales (como una sola especie) a las estructuras, procesos, funciones e interacciones esenciales entre los organismos y su entorno.

Estudio de caso: Maricultura de algas marinas en Mayreau (San Vicente y las Granadinas)

Un ejemplo caribeño del Enfoque Ecosistémico es el proyecto de maricultura de algas marinas de Mayreau en San Vicente y las Granadinas, ya que ilustra un cambio de la gestión tradicional de arriba hacia abajo a un modelo de gestión basada en ecosistemas (EbM) holístico y comunitario .

1. El problema: Fallo sectorial

Históricamente, Mayreau era una comunidad dependiente de la pesca, gestionada mediante regulaciones gubernamentales centralizadas y jerárquicas. Diversos problemas sectoriales provocaron una crisis:

- Disminución de los recursos: La sobrepesca ha provocado una drástica caída de especies de alto valor como la langosta espinosa del Caribe y el caracol reina.
- Conflicto entre usuarios: El establecimiento de un Área Marina Protegida (AMP) nacional de veda total restringió los caladeros tradicionales, creando un conflicto entre los objetivos de conservación y los medios de subsistencia locales.
- Vulnerabilidad económica: La fuerte dependencia del turismo estacional dejó a la comunidad en una situación de fragilidad económica.

2. La solución del enfoque ecosistémico

En lugar de limitarse a aumentar la vigilancia policial en el área marina protegida, las partes interesadas adoptaron un enfoque que integraba la salud ecológica con el bienestar social:

- Diversificación de los medios de subsistencia: Se capacitó a los pescadores para que se dedicaran al cultivo de algas marinas. Esto proporcionó una alternativa sostenible y de bajo impacto a la pesca de especies silvestres.
- Beneficio ecológico: A diferencia de la agricultura intensiva, el cultivo de algas marinas no requiere fertilizantes y proporciona un hábitat para la vida marina juvenil, lo que contribuye al ecosistema de arrecifes en general.
- Gestión conjunta: El proyecto transfirió el poder a la comunidad local, permitiendo que los pescadores actuaran como guardianes del espacio marino en lugar de ser meros extractores.

3. ¿Por qué esto es EbM?

Este caso demuestra tres principios fundamentales de la EbM :

- Gestión para objetivos múltiples: Se buscó un equilibrio entre la conservación (protección del área marina protegida) y el desarrollo económico (creación de nuevos puestos de trabajo).
- Reconociendo las conexiones entre el ser humano y la naturaleza: Se reconoció que la salud del arrecife dependía de la seguridad económica de las personas que vivían cerca de él.
- Gestión adaptativa: La comunidad ajustó su nicho económico en respuesta a los cambios en los límites ambientales (la disminución de la población de langosta) y a los cambios en la gobernanza (el Área Marina Protegida).

Otros ejemplos notables

- Proyecto Ridge-to-Reef en Jamaica (Portland Bight): Este proyecto gestiona las actividades terrestres (como la agricultura y el tratamiento de aguas residuales) específicamente para reducir su impacto en los arrecifes de coral y la pesca. Reconoce que la gestión marina debe comenzar tierra adentro para ser efectiva.
- Protección del pez loro (Belize y el Caribe): En lugar de gestionar el pez loro únicamente como fuente de alimento, se le considera un elemento clave para la conservación del ecosistema. Dado que se alimenta de algas que, de otro modo, asfixiarían los corales, su protección constituye una estrategia para la resiliencia general de los arrecifes.

3.3.2 Enfoque ecosistémico de la pesca (EAF)

El EAF es la aplicación del Enfoque Ecosistémico más amplio específicamente al sector pesquero.

- Definición: Un enfoque que busca equilibrar diversos objetivos sociales teniendo en cuenta el conocimiento y las incertidumbres sobre los componentes bióticos, abióticos y humanos de los ecosistemas y sus interacciones.
- Objetivo principal: Gestionar la pesca dentro de límites ecológicamente significativos, garantizando al mismo tiempo el suministro a largo plazo de productos del mar y la salud del medio ambiente marino.

Estudio de caso: Gestión regional del caracol reina

Un ejemplo clave del Enfoque Ecosistémico para la Pesca (EAF, por sus siglas en inglés) en el Caribe es la gestión regional del caracol reina (*Aliger gigas*). Dado que el caracol reina es una especie migratoria en su etapa larvaria, que se desplaza a través de las fronteras marítimas de más de 30 países, su gestión requiere ir más allá de las fronteras nacionales y los límites de captura para una sola especie, considerando la salud de todo el ecosistema marino.

1. Transición del pensamiento centrado en especies individuales al pensamiento centrado en ecosistemas

La gestión pesquera tradicional a menudo se centraba únicamente en ¿Cuántos caracoles marinos podemos pescar este año? El enfoque EAF en el Caribe, coordinado por el Consejo de Gestión Pesquera del Caribe (CFMC) y WECAFC, cambió el enfoque hacia los requisitos ecológicos más amplios:

- Protección del hábitat: Se reconoce que los caracoles marinos dependen de praderas de pastos marinos y llanuras de algas específicas para alimentarse. La gestión ahora incluye la protección de estos hábitats contra la degradación causada por la escorrentía o el anclaje.
- Calidad del agua: Reconocer que la contaminación terrestre (sedimentos y productos químicos) afecta el éxito reproductivo del caracol marino.
- Interacciones tróficas: Comprender el papel del caracol marino como consumidor de algas y fuente de alimento para especies como la langosta espinosa del Caribe y diversas tortugas marinas.

2. Estrategias clave del EAF aplicadas

La gestión de esta pesquería incorpora varios principios fundamentales de la EAF:

- Peso mínimo de la carne y longitud de la concha: Garantizar que los individuos alcancen la madurez sexual antes de la cosecha para mantener la capacidad reproductiva de la población.
- Gestión basada en la densidad: Las investigaciones han demostrado que los caracoles marinos necesitan una densidad mínima (por ejemplo, entre 50 y 100 caracoles adultos por hectárea) para encontrar pareja y reproducirse con éxito. La gestión de EAF ahora utiliza estos umbrales de densidad para cerrar las temporadas de pesca, en lugar de simplemente contar el número total de caracoles capturados.
- Armonización regional: En el marco de la Declaración de San Jorge, las naciones caribeñas trabajan para sincronizar las vedas. Si un país permite la pesca mientras que el país vecino mantiene la veda, se perjudica la recuperación de la reserva larvaria compartida.

3. Abordar el componente humano (sistema socioecológico)

EAF reconoce que los pescadores son parte del ecosistema. En países como Bahamas y Belice, el enfoque incluye:

- Gestión conjunta: Involucrar a los grupos de " Conservación de Conchas " y a las cooperativas pesqueras locales en la recopilación de datos y la toma de decisiones.
- Consideraciones sobre los medios de subsistencia: Equilibrar la necesidad de cierres con la realidad económica de las comunidades costeras, a menudo promoviendo medios de subsistencia alternativos durante las vedas o la diversificación de las especies pesqueras objetivo (como el pez león, una especie invasora).

4. Por qué esto es EAF y no solo Gestión Pesquera

Se considera un enfoque ecosistémico porque:

- Considera la conectividad: reconoce que una caracola recolectada en un país puede haberse originado como larva en otro.
- Protege hábitats críticos: Va más allá de las poblaciones objetivo para proteger los viveros de pastos marinos.
- Aplica el principio de precaución: implementa regulaciones más estrictas y las protecciones de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) incluso cuando resulta difícil obtener datos precisos sobre la población en las vastas aguas del Caribe.

3.3.3 Gestión pesquera basada en ecosistemas (EBFM)

Si bien a menudo se utiliza indistintamente con EAF, EBFM hace hincapié específicamente en la gestión de todo el sistema de taxones cosechados.

- Diferencia: A diferencia de la gestión tradicional centrada en una sola especie, la gestión pesquera basada en el ecosistema (EBFM, por sus siglas en inglés) reconoce las interacciones físicas, biológicas, económicas y sociales entre todos los componentes relacionados con la pesca, incluidos los seres humanos.
- Herramienta: Utiliza puntos de referencia a nivel de ecosistema (ELRP, por sus siglas en inglés), que son indicadores para todo el ecosistema (como la biomasa total o los niveles de biodiversidad) en lugar de para una sola población.

Estudio de caso: El programa de acceso controlado de Belice

1. El problema: La carrera por la pesca

Antes de 2011, la pesca en Belice era en gran medida de acceso libre . Esto provocó síntomas sectoriales:

- Disminución de las poblaciones: Las poblaciones de langosta y caracol marino estaban siendo sobreexplotadas, especialmente en las zonas de cría.
- Deficiencias en la aplicación de la ley: La pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) era rampante porque no existía un sentido claro de propiedad o responsabilidad entre los pescadores.
- Impacto en el hábitat: La presión pesquera fue alta en las zonas sensibles de los arrecifes, lo que afectó la salud general de la barrera de coral de Belice.

2. La solución EBFM: Acceso gestionado

Belice dividió todas sus aguas territoriales en nueve áreas de gestión. Bajo los principios de la Gestión Pesquera Basada en el Ecosistema (EBFM, por sus siglas en inglés), el programa pasó de simplemente gestionar los peces a gestionar el sistema pesquero:

- Derechos de Uso Territorial en la Pesca (TURF, por sus siglas en inglés): Los pescadores con licencia tienen acceso a zonas específicas (generalmente no más de dos). Esto incentiva a los pescadores a proteger la salud del ecosistema de su zona, ya que son ellos quienes se benefician de su recuperación.
- Zonas de Reposición (Áreas de Exclusión): Belice amplió sus zonas de exclusión para cubrir aproximadamente el 10% de sus aguas. Estas zonas protegen hábitats críticos como los manglares y las praderas marinas, que actúan como motores del ecosistema, reponiendo las áreas de pesca mediante el efecto de desbordamiento.
- Recopilación de datos liderada por los pescadores: En lugar de depender únicamente de los científicos gubernamentales, los pescadores registran sus propios datos de captura. Esto proporciona información en tiempo real sobre cómo el ecosistema está respondiendo a la presión pesquera.

3. ¿Por qué esto es EBFM?

Este programa es un sello distintivo de EBFM porque aborda los tres pilares del enfoque:

- Ecológico: Protege el hábitat esencial de los peces (arrecifes, manglares) en lugar de limitarse a establecer un límite de captura para la langosta. Reconoce que si el arrecife muere, la pesquería muere.
- Aspectos sociales y económicos: Garantiza el sustento de las personas al poner fin a la competencia por la pesca. Al limitar el número de pescadores en una zona, asegura que quienes cumplen las normas tengan un ingreso sostenible.
- Gobernanza: utiliza la cogestión, en la que el gobierno se asocia con cooperativas pesqueras locales y ONG (como la Asociación para la Sostenibilidad del Atolón Turneffe) para gestionar los recursos.

4. Comparación regional: EAF frente a EBFM

- EAF (Regional Queen Conch): Se centra en coordinar políticas en muchos países (por ejemplo, haciendo coincidir las vedas) para proteger una especie común.
- EBFM (Acceso Gestionado en Belice): Se centra en gestionar el lugar específico y toda su comunidad de especies, hábitats y personas como una sola unidad.

3.3.4 Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC)

También conocida como Gestión Integrada de Zonas Marinas y Costeras (GIMC).

- Definición: Proceso participativo de toma de decisiones destinado a prevenir, controlar o mitigar los impactos adversos de las actividades humanas en el medio ambiente costero.
- Integración: Gestiona las zonas terrestres y marítimas como una única unidad integrada, eliminando las barreras entre diferentes sectores como el turismo, la agricultura y la pesca.

Estudio de caso: El programa de Gestión Integrada de Zonas Costeras de Barbados

Un ejemplo destacado de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) en el Caribe es el marco nacional establecido por Barbados, que a menudo se reconoce como líder regional en este campo debido a su Unidad de Gestión de Zonas Costeras (UGZC) de larga trayectoria.

1. El problema: Dependencias costeras frágiles

Barbados se enfrentó a una combinación de conflictos entre usuarios y entre usuarios y el medio ambiente que un enfoque sectorial no podía resolver:

- Turismo frente a ecología: El desarrollo hotelero de alta densidad en las costas sur y oeste estaba provocando la erosión de las playas y la destrucción de los arrecifes de coral.
- Conectividad tierra-mar: La escorrentía procedente de la agricultura del interior y las aguas residuales urbanas estaba contaminando las aguas costeras, matando los arrecifes de coral que protegen naturalmente a la isla de las marejadas ciclónicas.
- Riesgo económico: Dado que la economía depende en gran medida del sol, el mar y la arena, la pérdida de playas representaba una amenaza directa para el PIB nacional.

2. La solución de la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC): Un marco normativo

A diferencia de muchos países donde la gestión costera está repartida entre múltiples departamentos descoordinados, Barbados creó una autoridad legal centralizada (la CZMU) y un plan integral de gestión de la zona costera.

- Integración interinstitucional: La CZMU trabaja directamente con la Oficina de Planificación Urbana y Rural. Ninguna construcción costera importante puede aprobarse sin un certificado de conformidad de la CZMU, lo que garantiza que los nuevos edificios no interfieran con procesos costeros como el movimiento de arena.
- Seguimiento científico: El programa utiliza un sistema de seguimiento a largo plazo de los arrecifes y de recopilación de datos oceanográficos para realizar un seguimiento de los perfiles de las playas y la calidad del agua, lo que permite tomar decisiones basadas en evidencia.
- Ingeniería blanda y dura: La isla utiliza una combinación de estructuras duras (como rompeolas y espigones) y soluciones blandas (como la restauración de arrecifes y la plantación de dunas) para estabilizar la línea costera manteniendo al mismo tiempo la integridad ecológica del litoral.

3. ¿Por qué esto es ICZM?

Este programa ejemplifica la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) porque va más allá de la gestión marina para incluir la interfaz tierra-mar:

- Integración vertical y horizontal: Conecta las necesidades de la comunidad local con la política nacional (vertical) y vincula diferentes sectores gubernamentales como el turismo, la pesca y las obras públicas (horizontal).
- Líneas de retranqueo estratégicas: Barbados estableció líneas de retranqueo costeras —distancias fijas desde la línea de pleamar donde se restringe la construcción—. Esto tiene en cuenta el aumento del nivel del mar y protege la erosión costera de hábitats como las playas.
- Participación pública: El proceso de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) implica amplias consultas públicas, reconociendo que los pescadores, los hoteleros y los residentes locales tienen interés en cómo se utiliza la costa.

Otros ejemplos notables de gestión integrada de zonas costeras en el Caribe

- Belice (Autoridad e Instituto de Gestión de la Zona Costera - CZMAI): Belice desarrolló un Plan Nacional Integrado de Gestión de la Zona Costera que utiliza la zonificación espacial para equilibrar el desarrollo intensivo, la conservación y la pesca. Es conocido por utilizar modelos de servicios ecosistémicos para demostrar cuánto dinero ahorran los manglares y los arrecifes al país en la protección costera.
- Guyana (Integración de la GIZC): Dada su costa de baja altitud y su extenso sistema de defensa costera, Guyana utiliza la GIZC para gestionar la compleja relación entre el drenaje agrícola y la restauración de manglares.

3.3.5 Enfoque de precaución

El principio de precaución es un principio fundamental de la Medicina Basada en la Evidencia que aborda la incertidumbre científica.

- Principio: Este principio establece que, cuando existan amenazas de daños graves o irreversibles, la falta de certeza científica absoluta no debe utilizarse como razón para posponer medidas rentables destinadas a prevenir la degradación ambiental.
- Aplicación: En la gestión, esto significa ser reactivo al riesgo y conservador cuando no se comprenden completamente los límites del ecosistema o los impactos de las actividades humanas.

Estudio de caso: La invasión del pez león en el Caribe

Un ejemplo del enfoque de precaución es la gestión del pez león invasor (*Pterois volitans/miles*) en toda la región. Este enfoque establece que, ante la amenaza de un daño ambiental significativo, la falta de certeza científica absoluta no debe ser motivo para retrasar la actuación. En el caso del pez león, las naciones caribeñas tomaron medidas enérgicas mucho antes de que se demostrara científicamente la magnitud total del daño ecológico.

1. La amenaza de daño grave o irreversible

Cuando el pez león apareció por primera vez en el Caribe (avistado inicialmente en Florida en la década de 1980 y extendiéndose por el resto del Caribe a mediados de la década de 2000), los científicos aún no contaban con estudios de una década de duración que mostraran con exactitud cuántos peces nativos consumiría. Sin embargo, observaron que:

- El pez león es un depredador voraz que no tiene enemigos naturales en el Atlántico.
- Se reproducen a un ritmo alarmante (hasta 2 millones de huevos por año por hembra).
- Consumen más de 50 especies de peces autóctonos, incluyendo herbívoros de importancia ecológica como el pez loro y especies de importancia comercial como el pargo.

2. Actuar a pesar de la incertidumbre

En lugar de esperar a contar con datos perfectos para cuantificar el porcentaje exacto de deterioro de los arrecifes causado por el pez león, las naciones caribeñas (encabezadas por países como Bahamas,

Belice y Jamaica) aplicaron el enfoque de precaución mediante acciones inmediatas sin remordimientos:

- Programas de erradicación: Los gobiernos legalizaron y fomentaron de inmediato la pesca con arpón del pez león dentro de las Áreas Marinas Protegidas, donde anteriormente estaba estrictamente prohibida.
- Mercados de incentivos: Lanzaron campañas de "Cómetelos para vencerlos" para crear un mercado comercial para la carne de pez león, animando a los pescadores a considerarlos como un recurso principal.
- Colaboración regional: A través de la Iniciativa Internacional para los Arrecifes de Coral (ICRI, por sus siglas en inglés), las naciones compartieron estrategias de gestión y datos de alerta temprana, partiendo de la premisa de que la invasión era una emergencia regional.

3. ¿Por qué este es el enfoque de precaución?

- Aversión al riesgo: Se consideró que el coste potencial de esperar a obtener certeza científica (el colapso total de la regeneración de los arrecifes de coral y de la pesca local) era mucho mayor que el coste de tomar medidas inmediatas, aunque imperfectas.
- Inversión de la carga de la prueba: En un marco de precaución, la carga de la prueba se invierte. En lugar de que los científicos tuvieran que demostrar que el pez león destruiría el arrecife, la invasión se consideró una amenaza probada hasta que se demostrara lo contrario.
- Gestión adaptativa: Gracias a que se tomaron medidas con antelación, los gestores pudieron aprender sobre la marcha, ajustando las técnicas de eliminación y supervisando la recuperación de los arrecifes en tiempo real.

Otros ejemplos de medidas de precaución en el Caribe

- Gestión del sargazo: Dada la incertidumbre sobre el contenido de metales pesados (como el arsénico) en las algas sargazo en descomposición, muchos territorios han adoptado un enfoque de precaución, restringiendo su uso como fertilizante para cultivos alimentarios hasta que se completen pruebas más rigurosas.

3.3.6 Gestión de sistemas insulares (ISM)

Particularmente relevante en el contexto caribeño, la gestión de sistemas insulares reconoce la intensa conectividad entre las dorsales oceánicas y los arrecifes en los pequeños estados insulares en desarrollo (PEID).

- Concepto: Considera toda la isla y su espacio marino circundante como un único ecosistema funcional.
- Justificación: Las actividades terrestres, como la escorrentía agrícola, las aguas residuales y el desarrollo costero, tienen impactos inmediatos y directos en la salud marina (por ejemplo, los arrecifes de coral y la pesca), lo que requiere un marco de gestión que abarque tanto las zonas terrestres como las marítimas.

Estudio de caso: Área de Gestión Marina de Soufrière (SMMA), Santa Lucía

La Gestión de Sistemas Insulares es una forma especializada de Gestión Basada en Ecosistemas (GBE) diseñada específicamente para los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID). Se basa en el principio de la Cordillera al Arrecife, reconociendo que en una isla pequeña no existe separación entre las actividades terrestres y la salud marina.

1. El problema: Estrés total del sistema

En los años ochenta y principios de los noventa, la ciudad de Soufrière se enfrentó a una tormenta perfecta de problemas interconectados que abarcaban tierra y mar:

- Escorrentía terrestre: La deforestación y las prácticas agrícolas en las empinadas laderas volcánicas (la zona de los Pitones) provocaron una erosión masiva del suelo. Durante las lluvias, el limo cubrió los arrecifes de coral que se encontraban debajo.
- Conflictos entre usuarios: La competencia era intensa entre los amarres de yates, los pescadores tradicionales que utilizaban nasas y la creciente industria del turismo de buceo.
- Gestión de residuos: El tratamiento inadecuado de las aguas residuales en el interior del territorio estaba provocando altos niveles de bacterias en las aguas costeras, lo que afectaba tanto a la salud pública como a la vitalidad de los arrecifes.

2. La solución ISM: Gobernanza integrada

La SMMA se estableció no solo como un parque, sino como un acuerdo de gestión que integraba varios sectores en todo el sistema insular.

- Coordinación entre la cuenca hidrográfica y el arrecife: La gestión implica la coordinación con los organismos del interior para controlar la erosión y la contaminación en su origen (la cordillera) y así proteger la biodiversidad marina (el arrecife).
- Zonificación para usos múltiples: El área se dividió en cinco zonas: Reservas Marinas, Zonas Prioritarias de Pesca, Zonas Recreativas, Zonas de Amarre para Yates y Zonas de Uso Múltiple. Esto permitió abordar la complejidad socioecológica de la isla.
- Integración institucional local: La SMMA está gestionada por una junta directiva sin ánimo de lucro integrada por representantes del Ministerio de Pesca, el Ministerio de Planificación, la Junta de Turismo y las cooperativas pesqueras locales. Esto elimina las barreras que suelen separar la gestión terrestre de la marítima.

3. ¿Por qué esto es Gestión de Sistemas Insulares?

Pequeña escala, gran impacto: ISM reconoce que la zona de amortiguación entre la tierra y el mar es prácticamente inexistente en el Caribe. Un cambio en un sendero de montaña en Soufrière puede afectar de inmediato a un arrecife de coral situado a ocho kilómetros de distancia.

- Integración socioecológica: La SMMA se centra en el ser humano dentro del ecosistema. Creó zonas de pesca prioritarias para garantizar que, a medida que creciera el turismo, no se perdiera la seguridad alimentaria tradicional de la isla.
- Gestión de la conectividad: Trata la plataforma costera, los arrecifes de coral, las praderas marinas y las cuencas hidrográficas de las tierras altas como una única unidad de gestión indivisible.

4 conclusiones clave

En el contexto caribeño, la gestión de sistemas insulares es la aplicación práctica del enfoque ecosistémico, donde los límites del ecosistema están definidos por los límites físicos de la propia isla. Se enfatiza que no se puede gestionar el mar sin gestionar la tierra.

3.4 *Lecturas adicionales*

3.4.1 **Marcos globales fundamentales**

- [CDB: El Enfoque Ecosistémico \(Descripción y 12 Principios\)](#) : La página oficial del Convenio sobre la Diversidad Biológica que define los 12 principios que guían la aplicación del Enfoque Ecosistémico a nivel mundial.
- [FAO: Directrices técnicas sobre el enfoque ecosistémico de la pesca \(EAF\)](#) : El libro azul exhaustivo para el EAF, que proporciona las definiciones técnicas y los pasos operativos para aplicar el pensamiento ecosistémico al sector pesquero.
- [PNUMA: Pasos hacia la gestión de ecosistemas marinos y costeros basada en ecosistemas](#) : Un recurso fundamental que proporciona una guía práctica clara para pasar de la teoría a la práctica en la gestión basada en ecosistemas .

3.4.2 EbM e ISM específicos del Caribe

- [CLME+: Programa de Acción Estratégica \(PAE\) para el Caribe](#) : Una hoja de ruta regional para la gestión sostenible de los recursos marinos vivos compartidos, que destaca la gobernanza transfronteriza y el enfoque ecosistémico en el Gran Caribe.
- [CERMES: Gestión de Sistemas Insulares \(GSI\) en el Caribe](#) : Artículos académicos y prácticos de la Universidad de las Indias Occidentales centrados en la integración de la cordillera al arrecife, específica para los pequeños Estados insulares en desarrollo del Caribe.
- [Plan de Gestión de la Zona Costera de Barbados](#) : Acceso a los documentos normativos y marcos legislativos que convierten a Barbados en un líder regional en la gestión integrada de zonas costeras.
- [e Instituto de Gestión de la Zona Costera de Belice \(CZMAI\)](#) : Informes técnicos y el Plan Nacional de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) para Belice, que muestran modelos de servicios ecosistémicos y planificación espacial.

3.4.3 Revistas científicas y resúmenes técnicos

- [El principio de precaución en la conservación marina \(ScienceDirect\)](#) : una recopilación de artículos académicos que exploran las aplicaciones legales y ecológicas del enfoque de precaución en entornos marítimos.
- [Revista Científica del Caribe: Especies Marinas Invasoras](#) : Una plataforma para la investigación sobre la invasión del pez león y otras amenazas ecológicas regionales gestionadas bajo el enfoque de precaución.

3.4.4 Herramientas interactivas

- [La Red de Herramientas de Gestión Basada en Ecosistemas \(Octopus\)](#) : Una base de datos internacional de software y herramientas de apoyo a la toma de decisiones utilizadas para implementar la planificación espacial marina y la gestión basada en ecosistemas a nivel mundial.

3.5 Evaluación

Para evaluar los resultados de aprendizaje de la Sección 1, esta evaluación incluye una combinación de preguntas basadas en conocimientos y un ejercicio de aplicación basado en escenarios.

Parte A: Verificación de conocimientos (Opción múltiple y respuesta breve)

1. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor el Enfoque Ecosistémico tal como lo define el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)?

- A) Una estrategia centrada exclusivamente en la protección de los mamíferos marinos en peligro de extinción.
- B) Un estilo de gestión que prioriza el beneficio económico sobre la salud ecológica.
- C) Una estrategia integrada para la gestión de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueva la conservación y el uso sostenible de manera equitativa.
- D) Un mandato gubernamental impuesto desde arriba que excluye la participación de la comunidad local.

2. Explique la diferencia entre EAF y EBFM.

3. El enfoque de precaución sugiere que:

- A) No se debe tomar ninguna medida hasta que se alcance el 100% de certeza científica.
- B) La falta de certeza científica plena no debe utilizarse como razón para posponer las medidas para prevenir la degradación ambiental.
- C) El crecimiento económico siempre debe tener prioridad sobre las preocupaciones ambientales.
- D) La gestión solo debería centrarse en las especies que ya están extintas.

4. ¿Por qué se suele hacer referencia a la Gestión de Sistemas Insulares (GSI) como un enfoque "de la cresta al arrecife"?

(Escribe 2-3 oraciones explicando la conexión entre los entornos terrestres y marinos en el Caribe).

Parte B: Mapeo conceptual

Instrucciones: Relacione la herramienta/concepto de gestión con su ejemplo caribeño principal analizado en este módulo.

Concepto	Estudio de caso del Caribe
5. Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC)	A) Gestión regional del caracol reina
6. Enfoque ecosistémico de la pesca (EAF)	B) Programas de eliminación del pez león invasor
7. Enfoque de precaución	C) Unidad de Gestión de la Zona Costera de Barbados
8. Gestión de sistemas insulares (ISM)	D) Programa de Acceso Controlado de Belice
9. Gestión pesquera basada en el ecosistema (EBFM)	E) Área de Gestión Marina de Soufrière (SMMA)

Parte C: Escenario de aplicación (Ensayo breve)

Escenario: Una isla caribeña está experimentando un deterioro significativo en la salud de sus arrecifes de coral. El Departamento de Pesca quiere prohibir la pesca de pez loro. El Departamento de Turismo quiere construir un nuevo complejo turístico de gran envergadura cerca de los mejores sitios de buceo. El Ministerio de Agricultura está incentivando a los agricultores de las laderas sobre el arrecife a usar más fertilizantes para aumentar el rendimiento de sus cultivos.

10. Tarea: Utilizando la terminología aprendida en la Sección 1, describa cómo un enfoque de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) manejaría esta situación de manera diferente a si cada departamento actuara por separado. En su respuesta, incorpore al menos tres términos de esta sección (por ejemplo, *impactos acumulativos*, *elección social*, *de la cresta al arrecife* o *enfoque de precaución*).

3.6 Clave de respuestas

Respuesta 1: c)

Respuesta 2: **La EAF** es la aplicación del Enfoque Ecosistémico específicamente al sector pesquero, que equilibra los objetivos sociales con la salud ecológica. **La EBFM** es la gestión específica de todo el sistema funcional de taxones explotados, que a menudo utiliza puntos de referencia a nivel de ecosistema en lugar de límites para poblaciones individuales.

Respuesta 3 : B

Respuesta 4: ISM significa "de cresta a arrecife" porque en las islas pequeñas, las actividades terrestres (como la agricultura o la construcción) tienen impactos inmediatos y directos en el medio marino debido a la falta de distancia física y la alta conectividad ecológica.

Respuesta 5: C

Respuesta 6: A

Respuesta 7: B

Respuesta 8: E

Respuesta 9: D

Respuesta 10: No existe una única respuesta correcta, ya que está diseñada para evaluar la capacidad del alumno para sintetizar diversos conceptos. Sin embargo, la rúbrica de evaluación y los puntos modelo que se presentan en la tabla a continuación pueden servir de guía.

Criterios	En desarrollo (1-2 puntos)	Competente (3-4 puntos)	Dominio (5 puntos)
Uso de la terminología	Utiliza correctamente los términos 0-1 de la sección.	Utiliza correctamente entre 2 y 3 términos para describir la situación.	Utiliza con precisión 4 o más términos (por ejemplo, <i>De la cresta al arrecife, Elección social, Impactos acumulativos</i>).
Lógica de integración	Trata los problemas como cuestiones independientes que competen a departamentos distintos.	Reconoce ciertas conexiones entre la escorrentía terrestre y la salud de los arrecifes.	Demuestra una clara comprensión de cómo deben coordinarse los sectores terrestre, costero y marino.
Enfoque en la solución	Propone una solución sectorial (por ejemplo, prohibir la pesca).	Propone una solución de compromiso entre dos sectores.	Propone un marco multisectorial (por ejemplo, zonificación o planificación integrada).

4 SECCIÓN 2 – FUNDAMENTACIÓN

4.1 Descripción

Esta sección explora por qué el cambio de la gestión tradicional a la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE) no es solo una preferencia, sino una necesidad para el Caribe. Al comprender las limitaciones de la gestión sectorial, podemos apreciar mejor cómo la GBE fomenta la resiliencia y gestiona las complejas realidades de los entornos marinos.

4.2 Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta sección, los alumnos podrán:

- Compare la gestión sectorial tradicional con la gestión basada en ecosistemas (GBE) para explicar cómo esta última reduce la toma de decisiones aislada.
- Identificar y categorizar los conflictos comunes entre usuarios y entre usuarios y el entorno en un contexto costero del Caribe.
- Explique el concepto de resiliencia ecológica y justifique cómo la gestión basada en ecosistemas actúa como una póliza de seguro para la biodiversidad marina y la economía azul.
- Analizar el papel de los impactos acumulativos en el deterioro de los ecosistemas, yendo más allá de la identificación de factores de estrés únicos y aislados.
- Evaluar las limitaciones de los modelos de gestión tradicionales, jerárquicos, en favor de estructuras de gobernanza participativas y adaptativas.
- Explicar la justificación económica de la gestión basada en ecosistemas (EbM, por sus siglas en inglés) vinculando la salud de los servicios ecosistémicos con la estabilidad financiera regional y la protección contra tormentas.

4.3 Contenido

4.3.1 Cómo abordar los conflictos

Los espacios marinos están cada vez más congestionados. La gestión tradicional suele operar de forma aislada, donde el departamento de Pesca, la junta de Turismo y la Autoridad Portuaria toman decisiones de forma independiente. Esto da lugar a dos tipos principales de conflictos:

- Conflictos entre usuarios: Se producen cuando una actividad humana interfiere con otra.
 - Ejemplo: Grandes cruceros que fondean en zonas tradicionalmente utilizadas por pescadores artesanales para colocar trampas.
- Conflictos entre el usuario y el medio ambiente: Se producen cuando las actividades humanas degradan los servicios ecosistémicos de los que dependen otros sectores.
 - Ejemplo: Un hotel que elimina los manglares para crear una playa de arena, destruyendo así el hábitat de cría de las mismas especies de peces que sustentan el turismo local de pesca con mosca de captura y liberación.

4.3.2 Aumentar la resiliencia

La resiliencia es la capacidad de un ecosistema para absorber impactos, como huracanes, blanqueamiento de corales o derrames de petróleo, y aun así mantener sus funciones esenciales.

- La póliza de seguro: Los ecosistemas sanos y biodiversos actúan como un seguro natural. Un arrecife con una variedad completa de herbívoros (como peces loro y erizos de mar) tiene más probabilidades de recuperarse de un evento de blanqueamiento, ya que estas especies impiden que las algas invadan los esqueletos de coral muertos, lo que permite que se asienten nuevas larvas de coral.
- Resiliencia económica: En el Caribe, la economía azul depende de la salud de los ecosistemas. La gestión basada en ecosistemas (EbM) se centra en el mantenimiento de los

servicios ecosistémicos (estimados en más de 15 000 USD/ha al año para arrecifes saludables) que proporcionan alimentos, protección costera y captura de carbono.

4.3.3 Gestión de impactos acumulativos

Quizás el mayor fracaso de la gestión tradicional sea el escenario de muerte por mil cortes. La gestión tradicional analiza los impactos de forma aislada; la gestión basada en la evidencia los analiza en conjunto.

- Perspectiva de un solo sector: Un gestor pesquero observa que las poblaciones de peces han disminuido y atribuye la causa a la sobrepesca.
- EbM /Vista acumulativa: Un gestor de EbM observa que las poblaciones de peces han disminuido debido a una combinación de:
 - Sobrepesca (presión directa).
 - La escorrentía de nutrientes procedente de las granjas cercanas provoca la proliferación de algas (presión indirecta).
 - Calentamiento de las aguas debido al cambio climático (presión global).
 - Pérdida de hábitat debido a la construcción costera (presión estructural).

Al reconocer los impactos acumulativos, la gestión basada en ecosistemas permite intervenciones más eficaces, como la reducción de la contaminación terrestre para dar a una pesquería afectada el respiro que necesita para recuperarse de los fenómenos climáticos.

4.3.4 Más allá de la gestión tradicional de arriba hacia abajo.

La justificación de la gestión basada en la evidencia (EbM) también incluye un cambio en la gobernanza. La gestión tradicional solía ser:

- De arriba hacia abajo: Las normas se elaboraban en una capital central sin participación local.
- Estático: Las reglas permanecieron iguales durante décadas, independientemente de los cambios ambientales.
- Reactivo: Solo se tomaron medidas después de que las acciones se desplomaran.

EbM lo reemplaza con:

- Gobernanza participativa: Involucrar a las personas que viven en el ecosistema y dependen de él en el proceso de toma de decisiones.
- Gestión adaptativa: Utilizar un enfoque de aprendizaje mediante la práctica, donde las políticas se ajustan en función de los datos de monitorización.
- Planificación proactiva: Identificar las amenazas potenciales antes de que provoquen el colapso del ecosistema.

4.3.5 Actividad de aprendizaje: La reacción en cadena

1. Identifique una amenaza común en su zona (por ejemplo, la construcción de nuevos complejos turísticos costeros).
2. Analizar los impactos secundarios: ¿Cómo afecta a la calidad del agua? ¿A los manglares? ¿A los pescadores locales?
3. Identifique los sectores involucrados: ¿Qué departamentos gubernamentales tendrían que comunicarse entre sí para gestionar esto de forma conjunta? (por ejemplo, Planificación, Medio Ambiente, Pesca, Turismo).

4.4 Lecturas adicionales

4.4.1 Fundamentos y perspectivas globales

- PNUMA: ¿Por qué la gestión basada en los ecosistemas?: Una breve descripción general del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente que explica el cambio de la gestión sectorial a un enfoque holístico para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos.

- [Scientific American: La tragedia de los bienes comunes](#) : El ensayo clásico de Garrett Hardin que ofrece la justificación fundamental de por qué los recursos no gestionados y de acceso libre (como muchas pesquerías del Caribe) conducen al colapso de los ecosistemas.
- [Evaluación de los Ecosistemas del Milenio: Ecosistemas y Bienestar Humano](#) : El informe histórico que estableció el vínculo entre los ecosistemas saludables y el bienestar humano, proporcionando la justificación económica y social de la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE) .

4.4.2 Resiliencia e impactos acumulativos

- [La Alianza para la Resiliencia: Conceptos clave](#) : Una exploración de la resiliencia ecológica, los umbrales y los cambios de régimen, elementos esenciales para comprender por qué la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE) se centra en la salud del sistema en lugar de simplemente capturar cifras.
- [NOAA: Abordar los impactos acumulativos en la gestión marina](#) : Un informe técnico que explica cómo ir más allá de la evaluación de proyectos individuales para evaluar el impacto total de múltiples actividades humanas en una zona costera.
- [Gestión para la resiliencia \(The Nature Conservancy\)](#) : Una guía práctica para los gestores marinos sobre cómo incorporar la resiliencia en la gestión de los arrecifes de coral, en particular ante el cambio climático.

4.4.3 Fundamentos específicos para el Caribe

- [Banco Mundial: La economía azul en el Caribe](#) : Este informe describe la justificación económica de la gestión basada en ecosistemas en la región, cuantificando el valor de los recursos marinos del Caribe y el costo de la inacción.
- [CANARI: Gestión de los servicios ecosistémicos en el Caribe](#) : Un informe de políticas del Instituto Caribeño de Recursos Naturales que explora por qué la gobernanza participativa es un fundamento clave para una gestión eficaz en la región.
- [Cambio climático y el Caribe \(CCCCC\)](#) : Informes del Centro de Cambio Climático de la Comunidad del Caribe que detallan los factores de estrés regionales específicos (huracanes, aumento del nivel del mar) que hacen que la justificación del Modelo de Ecosistemas del Milenio (EbM) para la resiliencia sea urgente.

4.4.4 Vídeo y medios

- [Vídeo: La importancia de la gestión basada en los ecosistemas marinos \(COMPASS\)](#) : Una breve visualización de alto nivel sobre cómo la gestión basada en los ecosistemas ayuda a navegar por el océano superpoblado y a equilibrar los intereses contrapuestos.

4.5 Evaluación

Esta evaluación está diseñada para valorar la comprensión del alumno sobre la justificación de la gestión basada en los ecosistemas, centrándose en por qué son necesarios los enfoques integrados para abordar las limitaciones de la gestión tradicional.

Parte A: Conocimiento y comprensión

Distinguir conflictos

Proporcione un ejemplo real del Caribe para cada uno de los siguientes tipos de conflicto:

1. Conflicto entre usuarios: _____
2. Conflicto entre el usuario y el entorno: _____
3. En el contexto de la gestión basada en ecosistemas (EbM) , ¿por qué se considera que un arrecife con alta biodiversidad es más resistente que un arrecife degradado ante un huracán?
 - A) Es físicamente más pesado y no puede ser movido por las olas.
 - B) Posee redundancia funcional, lo que le permite mantener los servicios ecosistémicos incluso si se pierden algunas especies.
 - C) Está más lejos de la costa.
 - D) Está protegido por leyes internacionales.
4. ¿Qué afirmación describe mejor los impactos acumulativos?
 - A) El impacto de un solo buque pesquero a lo largo de un año.
 - B) El efecto total sobre un ecosistema resultante de los impactos incrementales de múltiples actividades humanas pasadas, presentes y futuras combinadas.
 - C) El peso físico del sedimento que llega a un arrecife de coral.
 - D) El costo financiero de reparar un bosque de manglares dañado.

Parte B: Análisis comparativo

Instrucciones: Complete la siguiente tabla para contrastar la Gestión Sectorial Tradicional con la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE).

Característica	Gestión tradicional	Gestión basada en el ecosistema
Enfoque principal	Especie o sector único	Todo el ecosistema (incluidos los seres humanos)
5. Toma de decisiones	De arriba hacia abajo / En silos	
6. Respuesta al cambio		Adaptativo / Aprender haciendo
7. Objetivos de gestión	Extracción de recursos a corto plazo	
8. Manejo de amenazas	Vista aislada de los factores estresantes	

Parte C: Escenario de pensamiento crítico

El caso de Blue Bay: La comunidad de Blue Bay está sufriendo una invasión masiva de algas sargazo.

- El sector turístico quiere utilizar maquinaria pesada para limpiar las playas de inmediato.
- El sector pesquero teme que la maquinaria pesada aplaste los nidos de tortugas marinas y destruya el perfil de la playa.
- El Ministerio de Obras Públicas está preocupado por el olor que afecta a los residentes, pero no tiene presupuesto para una eliminación especializada.

Tarea:

9. Identificar los impactos acumulativos si el sector turístico procede con maquinaria pesada sin consultar a otros sectores.

10. Utilizando la justificación de la gestión basada en la evidencia (EbM) , justifique por qué una respuesta sectorial (cada departamento actuando por separado) probablemente fracasaría en Blue Bay a largo plazo.
11. Sugiera una medida de gestión adaptativa que la comunidad podría adoptar para abordar el problema de las algas marinas, protegiendo al mismo tiempo la resiliencia de la playa.

4.6 Clave de respuestas

- Respuesta 1: Por ejemplo, motos acuáticas en una zona de pesca tradicional.
- Respuesta 2: Por ejemplo, las aguas residuales de un complejo turístico están destruyendo el arrecife que protege la playa del complejo.
- Respuesta 3: B
- Respuesta 4: B
- Respuesta 5: Participativo / Intersectorial
- Respuesta 6: Estático / Reactivo
- Respuesta 7: Sostenibilidad a largo plazo y servicios ecosistémicos
- Respuesta 8: Visión acumulativa/holística
- Respuesta 9: Los estudiantes deben identificar que la maquinaria + las algas marinas + la pérdida de hábitat crean un impacto mayor que las algas marinas por sí solas (por ejemplo, mayor erosión).
- Respuesta 10: Los estudiantes deben explicar que las decisiones aisladas resuelven un problema (playa limpia) a la vez que crean otros tres (tortugas perdidas, arena erosionada, pescadores enfadados).
- Respuesta 11: Por ejemplo, implementar un programa piloto para la remoción manual o barreras flotantes y monitorear el impacto en la anidación de tortugas antes de ampliarlo.

5 SECCIÓN 3 – ELEMENTOS FUNDAMENTALES

5.1 Descripción

Esta sección desglosa los fundamentos de la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE). Estos elementos clave representan el cambio de mentalidad necesario para gestionar entornos marinos complejos. A diferencia de la gestión tradicional, que trata partes del océano como elementos aislados, la GBE se centra en las relaciones entre esos elementos.

5.2 Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta sección, los alumnos podrán:

- Analizar la conectividad ecológica describiendo cómo los procesos biológicos y físicos vinculan diferentes hábitats (por ejemplo, manglares, praderas marinas y arrecifes de coral) dentro de un paisaje marino.
- Determinar las escalas de gestión adecuadas alineando los límites administrativos con las escalas espaciales y temporales de los procesos de los ecosistemas naturales.
- Evaluar los efectos sinérgicos resultantes de los impactos acumulativos y explicar cómo múltiples factores de estrés pueden conducir a puntos de inflexión en los ecosistemas.
- Diseñar un ciclo de gestión adaptativa que incorpore el seguimiento y la evaluación para permitir que las estrategias de gestión evolucionen a medida que se disponga de nueva información.
- Demostrar la interrelación entre el ser humano y la naturaleza mediante la identificación de las conexiones sociales y económicas que hacen de las comunidades humanas una parte integral del ecosistema.

5.3 Contenido

5.3.1 Conexiones del ecosistema

El elemento más fundamental de la EbM es reconocer que nada en la naturaleza existe en el vacío.

- Conectividad ecológica: Comprender cómo se mueven la energía, los nutrientes y las especies entre hábitats. Por ejemplo, los manglares, las praderas marinas y los arrecifes de coral suelen gestionarse como un único paisaje marino, ya que los peces migran entre ellos en diferentes etapas de su ciclo de vida.
- Acoplamiento entre el ser humano y la naturaleza: La EbM considera a los humanos como parte del ecosistema, no como algo separado de él. Las actividades sociales y económicas (como la dependencia de una aldea de un arrecife específico para obtener alimentos) se consideran conexiones tanto como las biológicas.

Estudio de caso: La migración de la zona de cría al arrecife en Belice

En el sistema de la Barrera de Coral de Belice, la conectividad ecológica no es solo un concepto, sino un motor biológico que impulsa toda la actividad pesquera.

1. Manglares: El vivero

- Muchas de las especies de peces más importantes del Caribe, como el pargo maestro y la gran barracuda, comienzan su vida en las enmarañadas raíces de los manglares rojos. Estas raíces les proporcionan una zona libre de depredadores y una rica fuente de alimento compuesta por pequeños invertebrados. Sin estos manglares, la mortalidad de los alevines se dispararía.

2. Praderas de pastos marinos: El corredor

- A medida que estos peces crecen, migran desde los manglares hacia las praderas marinas adyacentes (como las que se encuentran en el atolón de Turneffe). Las praderas marinas actúan como un corredor o punto de apoyo. Proporcionan refugio a los ejemplares jóvenes más grandes y constituyen una zona de alimentación vital donde los peces obtienen la energía necesaria para su migración final hacia el arrecife abierto.

3. Arrecifes de coral: El hábitat de los adultos

- Una vez que alcanzan la madurez, estos peces se trasladan a los arrecifes de coral exteriores para vivir y reproducirse. Estudios realizados en el Caribe han demostrado que los arrecifes adyacentes a manglares saludables pueden tener el doble de biomasa de peces en comparación con los arrecifes donde se han talado los manglares.

4. Por qué este es un elemento central de la música basada en la evidencia :

- Conectividad en la gestión: En un modelo de gestión tradicional, una Ley de Protección de Manglares y un Plan de Gestión Pesquera podrían ser gestionados por dos departamentos diferentes sin comunicación entre ellos.
- El enfoque EbM : Bajo el enfoque EbM , los gestores reconocen que proteger el arrecife es inútil si se destruyen los manglares, ya que se interrumpe el flujo de peces. Por ello, el Plan Integrado de Gestión de la Zona Costera de Belice y sus Áreas Marinas Protegidas (AMP) suelen incluir los tres hábitats dentro de un mismo límite de gestión para garantizar que esta conectividad del ciclo de vida se mantenga intacta.

5.3.2 Escalas espaciales y temporales apropiadas

La gestión debe ajustarse a la escala de los procesos naturales que pretende proteger.

- Escala espacial: Los límites de gestión deben basarse en límites ecológicos (como una cuenca hidrográfica o un complejo de arrecifes de coral) en lugar de simplemente en líneas políticas o administrativas.
- Escala temporal: La naturaleza funciona con ritmos distintos. Mientras que un mandato político puede durar 5 años, un arrecife de coral puede tardar 30 años en recuperarse de una tormenta. La gestión basada en ecosistemas (EbM) establece objetivos a largo plazo que tienen en cuenta estos lentos ciclos biológicos.

5.3.3 Comprender y abordar los impactos acumulativos

Como se explica en la sección de Fundamentos, EbM reconoce que la suma es mayor que la suma de las partes.

- **Efectos sinérgicos:** Múltiples factores de estrés pueden interactuar y generar un problema mayor. Por ejemplo, un arrecife podría sobrevivir a aguas ligeramente más cálidas y a cierta sobrepesca, pero cuando ambas condiciones coinciden, el arrecife podría colapsar y convertirse en un ecosistema dominado por algas. Las herramientas de gestión basada en ecosistemas (EbM) están diseñadas para identificar estos puntos críticos.

Estudio de caso: El estrecho de North Sound, Islas Caimán

En esta zona, el ecosistema no se enfrenta a un solo problema, sino a una serie de factores de estrés que interactúan entre sí. Se requiere un enfoque de gestión basada en ecosistemas (EbM, por sus siglas en inglés), ya que gestionar cualquiera de estos problemas de forma aislada no lograría salvar la laguna.

1. Identificación de los factores estresantes en capas

El North Sound es una laguna grande y poco profunda protegida por una barrera de coral, que alberga manglares y praderas marinas vitales. Se enfrenta a múltiples presiones simultáneas:

- Desarrollo costero (estrés físico): El dragado extensivo de canales y la tala de manglares para la construcción de propiedades inmobiliarias de lujo eliminan directamente los hábitats de cría.

- Turismo intensivo (estrés biológico directo): Miles de visitantes acuden diariamente a Stingray City. Esto provoca daños físicos por las anclas de los barcos y alteraciones en el comportamiento natural y la dieta de la población de rayas.
- Contaminación (estrés químico): La escorrentía de fertilizantes en campos de golf cercanos y la carga de nutrientes proveniente de sistemas sépticos obsoletos se filtran a través de la piedra caliza porosa hacia el estrecho, lo que provoca la proliferación de algas.
- Cambio climático (estrés global): El aumento de la temperatura del mar provoca el blanqueamiento de los corales en la barrera protectora de arrecifes, lo que reduce su capacidad para romper las olas y, en consecuencia, aumenta la erosión dentro del estrecho durante las tormentas.

2. Cómo se producen estos impactos de forma sinérgica

En el estrecho de North Sound, estos impactos son sinérgicos, lo que significa que el daño total es mayor que la suma de las partes:

- Los manglares ya sufren las consecuencias del aumento del nivel del mar. Si a esto se le suma la contaminación por nutrientes proveniente de los campos de golf, los manglares se vuelven aún más vulnerables a plagas y enfermedades.
- Las hélices de los barcos están dañando las praderas marinas. Debido a que el agua está más turbia por el sedimento del dragado, las praderas marinas no reciben suficiente luz solar para regenerarse, lo que conlleva una pérdida permanente de su hábitat.

3. La respuesta de EbM : Abordando el panorama completo

El Consejo Nacional de Conservación de las Islas Caimán y el Departamento de Medio Ambiente utilizan un enfoque basado en los ecosistemas para abordar estos impactos acumulativos:

- Normativa específica para cada especie + Protección del hábitat: No solo protegen a las rayas, sino que también regulan estrictamente los Parques Marinos y las Zonas de Reposición que abarcan las praderas marinas de las que dependen las rayas.
- Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA): Cuando un nuevo promotor quiere construir un canal, el gobierno ya no se fija solo en ese muelle. Debe evaluar el impacto acumulativo de ese muelle, junto con todos los muelles existentes en el estrecho, para determinar si el ecosistema ha alcanzado un punto crítico.
- Gestión de la interfaz tierra-mar: Cada vez se presta más atención a la mejora del tratamiento de las aguas residuales continentales y a la creación de zonas de amortiguación para evitar que la escorrentía de fertilizantes llegue al agua, reconociendo que la salud de los arrecifes depende de la gestión del territorio.

4. Por qué este es un elemento central de la música basada en la evidencia :

- Más allá de las especies individuales: se pasa de la gestión de una pesquería a la gestión de un paisaje marino.
- Límites de precaución: Se reconoce que el ecosistema tiene una capacidad de carga limitada y que añadir un factor de estrés más (como un nuevo muelle para cruceros o un puerto deportivo) podría ser la gota que colme el vaso y provoque el colapso de todo el estuario.

5.3.4 Gestión para múltiples objetivos

La EbM rechaza la idea de que debamos elegir *únicamente* entre conservación y desarrollo.

- Análisis de compensaciones: Esto implica reconocer explícitamente que una sola área no puede satisfacer todas las necesidades de todos. La Gestión basada en ecosistemas (EbM) utiliza herramientas como la Planificación Espacial Marina para equilibrar objetivos diversos, como la seguridad alimentaria, las energías renovables (eólica marina), la protección de la biodiversidad y el turismo, dentro del mismo marco ecosistémico.

Estudio de caso: El Plan Nacional de Gestión Integrada de Zonas Costeras de Belice

Un ejemplo práctico de gestión para objetivos múltiples en el Caribe es el desarrollo e implementación del Plan Integrado de Gestión de Zonas Costeras (GIZC) de Belice. En este caso, el gobierno tuvo que dejar de priorizar un solo sector (como el turismo o la pesca) y adoptar un modelo que equilibra objetivos nacionales diversos y, a menudo, contrapuestos dentro del mismo espacio geográfico.

1. Identificación de los objetivos contrapuestos

La zona costera de Belice es el corazón de su economía, pero los diferentes actores involucrados tienen objetivos que a menudo entran en conflicto:

- Desarrollo económico (Turismo): Objetivo: construir hoteles, puertos deportivos y terminales de cruceros para aumentar el PIB y el empleo.
- Seguridad alimentaria (pesca): Objetivo: mantener poblaciones saludables de langosta, caracol marino y peces para el consumo local y la exportación.
- Conservación de la biodiversidad: Objetivo: proteger la Barrera de Coral de Belice (Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO) y sus manglares y praderas marinas asociadas.
- Protección costera: Objetivo: mantener las barreras naturales (arrecifes y manglares) que protegen a las comunidades del interior de las marejadas ciclónicas.

2. La solución EbM : análisis de compensaciones y zonificación espacial

En lugar de permitir un desarrollo por orden de llegada, Belice utilizó la Planificación Espacial Marina (PEM) para gestionar simultáneamente todos estos objetivos:

- Escenarios informados: Los planificadores utilizaron software para crear diferentes versiones futuras de la costa. Compararon un escenario centrado en la conservación, un escenario centrado en el desarrollo y un escenario de gestión informada.
- Encontrar el equilibrio: El plan final optó por el escenario de Gestión Informada, que ubicó estratégicamente las zonas de alto desarrollo cerca de la infraestructura existente, al tiempo que designó Zonas de Reposición y Zonas de Protección en áreas de alto valor ecológico.
- Cuantificación de los servicios ecosistémicos: El plan fue único porque cuantificó el valor monetario de los arrecifes y manglares. Al demostrar que los manglares proporcionan 395 millones de dólares anuales en protección costera, resultó más fácil justificar el objetivo de la conservación ante las partes interesadas que solo se centraban en el desarrollo.

3. Por qué este es un elemento central de la música basada en la evidencia (EbM).

- Compromisos explícitos: Reconoce que no podemos tener un desarrollo del 100 % y un entorno natural virgen del 100 % en el mismo lugar. La gestión basada en ecosistemas proporciona el marco para decidir dónde tiene prioridad cada objetivo.
- Equidad de las partes interesadas: El proceso incluyó Comités Asesores Costeros integrados por pescadores, operadores turísticos y residentes locales . Esto garantizó que la Elección Social (un principio clave de la Gestión Basada en Ecosistemas) reflejara las necesidades de todos los usuarios, no solo de los más poderosos.
- Sinergia: Al gestionar con múltiples objetivos, Belice encontró soluciones beneficiosas para todos. Por ejemplo, la protección de los manglares (objetivo de conservación) también protege a los peces jóvenes (objetivo de pesca) y reduce los daños causados por las tormentas a los hoteles (objetivo de turismo e infraestructura).

4. Resultado

El Plan de Gestión Integrada de Zonas Costeras de Belice es uno de los pocos en el mundo que ha integrado con éxito múltiples objetivos en un marco espacial legalmente reconocido, garantizando que el desarrollo de la Economía Azul no se produzca a expensas del capital natural que la sustenta.

5.3.5 Aceptar el cambio, aprender y adaptarse

Los ecosistemas son dinámicos e impredecibles. La gestión basada en ecosistemas se aleja de las políticas de "configurar y olvidarse".

- Gestión adaptativa: A menudo se describe como aprender haciendo. Consiste en tratar las acciones de gestión como experimentos.
- El ciclo: 1. Planificar con base en el conocimiento actual. 2. Implementar la acción de gestión. 3. Monitorear la respuesta del ecosistema. 4. Evaluar los datos. 5. Ajustar el plan con base en lo aprendido.

5.3.6 Actividad de aprendizaje: Gestión de escalas

Ejercicio: Piensa en un recurso marino local (por ejemplo, una bahía específica o una población de peces).

1. Defina su escala ecológica (¿De dónde proviene el agua? ¿Dónde desovan los peces?).
2. Defina su escala administrativa (¿Quién tiene la potestad legal para gestionarla?).
3. Identificar la brecha: ¿El límite legal abarca toda el área ecológica? Si no es así, ¿qué elementos esenciales de la gestión basada en ecosistemas faltan?

5.4 Lecturas adicionales

5.4.1 Conectividad ecológica y gestión del paisaje marino

- [UICN: Directrices para la conservación de la conectividad a través de áreas marinas protegidas](#): Una guía completa sobre cómo diseñar límites de gestión que reflejen los movimientos biológicos de las especies entre manglares, praderas marinas y arrecifes.
- [The Nature Conservancy: Planificación espacial marina y conectividad](#): Información sobre cómo se utilizan los datos espaciales para trazar los mapas de las rutas marítimas y garantizar que los vínculos ecológicos permanezcan intactos durante el desarrollo costero.

5.4.2 Escalas espaciales y temporales

- [El enfoque ecosistémico \(Principio 7 del CBD: Escalas espaciales y temporales\)](#): La explicación fundamental de por qué la gestión debe ajustarse a la escala de los procesos naturales que protege, en lugar de solo a las fronteras administrativas.
- [Marine Scotland: Guía de escalas de planificación marina](#): Una mirada práctica a cómo los gobiernos gestionan diferentes escalas, desde planes locales costeros hasta acuerdos transfronterizos internacionales en alta mar.

5.4.3 Abordar los impactos acumulativos y las sinergias

- [Comisión Europea: Directrices para la evaluación de impactos indirectos y acumulativos](#): Si bien se centra en la UE, este manual técnico proporciona la metodología universal para identificar efectos sinérgicos en los que múltiples impactos pequeños dan lugar a un gran cambio en el ecosistema.
- [Índice de Salud Oceánica: Impactos Humanos Acumulativos](#): Un recurso interactivo que muestra cómo diversas presiones (contaminación, pesca, cambio climático) se combinan para afectar la salud general de los océanos del mundo.

5.4.4 Gestión de objetivos múltiples y concesiones

- [El desafío MSP \(juego de simulación\)](#): una herramienta de aprendizaje innovadora basada en juegos, utilizada por profesionales para practicar el equilibrio entre objetivos contrapuestos (como parques eólicos frente a pesquerías) en un entorno marino simulado.

- [UNESCO: Planificación espacial marina: un enfoque paso a paso](#) : la guía de referencia para gestionar múltiples objetivos mediante la zonificación espacial y el análisis de las compensaciones entre las partes interesadas.

5.4.5 Gestión adaptativa y aprendizaje

- [Estándares abiertos de CMP para la práctica de la conservación](#) : El estándar de la industria para el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar, que proporciona plantillas y herramientas de software para la gestión adaptativa.
- [Red de Resiliencia de Arrecifes: Gestión Adaptativa para Arrecifes de Coral](#) : Un recurso relevante para el Caribe centrado en cómo los gestores pueden ajustar sus estrategias en tiempo real a medida que aprenden de los datos de monitoreo.

5.4.6 Análisis en profundidad de casos de estudio del Caribe

- [Plan Integrado de Gestión de la Zona Costera de Belice \(Documento completo\)](#) : Un análisis exhaustivo de cómo Belice logró mapear con éxito los servicios ecosistémicos para equilibrar los objetivos de desarrollo, pesca y conservación.
- [El caso de éxito del Área Marina de Gestión de Soufrière \(SMMA\)](#) : Una mirada retrospectiva a cómo una de las áreas de gestión integrada más antiguas del Caribe utiliza la zonificación para resolver conflictos entre usuarios.

5.5 Evaluación

Esta evaluación está diseñada para valorar la capacidad del alumno para identificar y aplicar los elementos básicos de la gestión basada en ecosistemas, centrándose específicamente en la conectividad, la escala y la integración de múltiples objetivos.

Parte A: Identificación de los elementos clave

1. ¿Cuál de las siguientes opciones es un ejemplo de **conectividad ecológica** que debería considerarse en un plan de gestión basada en ecosistemas ?

- A) La migración de pargos juveniles desde las raíces de los manglares hasta los arrecifes de coral mar adentro.
- B) el desplazamiento físico de la contaminación plástica desde la playa hasta mar abierto.
- C) El flujo de escorrentía rica en nitrógeno desde una granja en la ladera de una colina hacia un lecho de pastos marinos.
- D) Todas las anteriores.

2. En EbM , las escalas apropiadas significan que los límites de la gestión deben determinarse principalmente por:

- A) Fronteras políticas y ciclos electorales.
- B) La distancia que puede recorrer una lancha patrullera en un día.
- C) Límites ecológicos, como la extensión de una cuenca hidrográfica o el área de dispersión de las larvas.
- D) El tamaño del centro urbano más cercano .

3. Se produce un efecto sinérgico en la gestión del impacto acumulativo cuando:

- A) Dos factores estresantes diferentes se neutralizan entre sí.
- B) El impacto combinado de múltiples factores estresantes es mayor que la suma de sus partes individuales.
- C) Solo un departamento es responsable de gestionar un recurso.
- D) Un ecosistema permanece inalterado a pesar de la actividad humana.

Parte B: Respuesta breve y análisis de diagramas

4. Enumere las cinco etapas del ciclo de Gestión Adaptativa en el orden correcto y explique brevemente por qué la fase de Monitoreo es fundamental para la fase de Ajuste.

5. Proporcione un ejemplo de cómo una conexión social o económica es tan vital para un plan de Medicina Basada en la Evidencia como una conexión biológica.

Parte C: Ejercicio práctico (Análisis de compensaciones)

Escenario: El proyecto Green Island. Una isla caribeña ha recibido una propuesta para la construcción de un gran parque eólico marino.

- Objetivo A (Energía): Suministrar el 80% de la energía de la isla mediante energías renovables.
- Objetivo B (Pesca): Proteger las zonas de pesca de arrastre de fondo tradicionales ubicadas en la misma área.
- Objetivo C (Conservación): Proteger una ruta migratoria conocida de las ballenas jorobadas que pasa por el sitio propuesto.

Tarea: Como gerente de EbM , debe realizar un **análisis de compensaciones** .

- 6. Identificar los múltiples objetivos en juego.
- 7. Proponer una solución a escala espacial (zonificación) que potencialmente pueda satisfacer partes de los tres objetivos.
- 8. Identifique un impacto acumulativo que podría surgir si el parque eólico se construye sin tener en cuenta el tráfico marítimo existente en la zona.

5.6 *Clave de respuestas*

- Respuesta 1: D
- Respuesta 2: C
- Respuesta 3: B
- Respuesta 4: Planificar, Implementar, Monitorear, Evaluar, Ajustar. La fase de Monitoreo es fundamental porque proporciona los datos (evidencia) necesarios para saber si el plan actual está funcionando; sin ella, cualquier Ajuste sería una suposición en lugar de una decisión informada.
- Respuesta 5: *Ejemplo:* Una comunidad local depende de un arrecife para su seguridad alimentaria. Si la administración los excluye, la pesca ilegal podría aumentar, rompiendo el vínculo social y provocando el fracaso del plan ecológico.
- Respuesta 6: Debe incluir Energía, Pesca y Conservación.
- Respuesta 7: por ejemplo, zonificación estacional (detener las turbinas durante la migración de las ballenas) o coubicación (permitir ciertos tipos de pesca cerca de las turbinas pero no otros).
- Respuesta 8: Por ejemplo, el ruido del parque eólico *más* el ruido de los barcos existentes podría superar el umbral de ruido para las ballenas, aunque ninguno de ellos por sí solo sería fatal.

6 SECCIÓN 4 – IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN ELECTRÓNICA DE LA SALUD

6.1 Descripción

Esta sección pasa de la teoría a la práctica, detallando el proceso cíclico para poner en práctica la Gestión Basada en Ecosistemas. Los participantes explorarán la hoja de ruta de tres etapas: Visión, Planificación e Implementación, alejándose de las reglas estáticas y rígidas para adoptar un marco de Gestión Adaptativa dinámico.

6.2 Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta sección, los alumnos podrán:

- Secuenciar las tres fases principales de la implementación de la Gestión basada en la Evidencia (EbM) : Visión, Planificación e Implementación.
- Identificar las actividades clave de la Fase de Definición de la Visión, incluyendo el mapeo de las partes interesadas y el desarrollo de una visión común compartida.
- Describir los requisitos técnicos de la fase de planificación, como la realización de evaluaciones de los ecosistemas y análisis de las ventajas y desventajas de los objetivos contrapuestos.
- Explicar el papel del seguimiento y la evaluación como vínculo esencial entre la gestión activa y la fase de ajuste adaptativo.
- Analizar críticamente el paso de la gestión estática a la adaptativa, utilizando ejemplos del Caribe para mostrar cómo evolucionan los planes de gestión en respuesta a nuevos datos ecológicos o sociales.
- Analizar los factores de éxito de la implementación de la Gestión Basada en la Evidencia (EbM) en un contexto caribeño, como los mecanismos de autofinanciamiento (Santa Lucía) o la certificación del mercado internacional (Guyana).
- Diseñar una hoja de ruta básica para la implementación en un área marina local que incorpore el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar.

6.3 Contenido

La implementación de la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE) es un proceso cíclico e iterativo. Se aleja de los proyectos puntuales para convertirse en un ciclo de gestión continuo. Con base en sus fundamentos, la implementación de la GBE se divide generalmente en tres fases principales: Visión, Planificación e Implementación.

6.3.1 La fase de visión

Antes de comenzar la planificación técnica, es necesario sentar las bases. Esta fase consiste en preparar el terreno y garantizar que el proceso tenga fundamentos sociales y políticos sólidos.

- Identificar las principales preocupaciones y partes interesadas: ¿Quiénes utilizan el ecosistema y cuáles son las principales amenazas? Esto implica identificar a todos los actores involucrados, desde pescadores locales y propietarios de hoteles hasta agencias gubernamentales y ONG.
- Fomentar la participación: Establecer un entorno colaborativo donde las partes interesadas sientan que sus aportaciones son valoradas. Aquí es donde se ejerce por primera vez la libertad de elección social.
- Establecer una visión común: Crear un objetivo de alto nivel en el que todos puedan estar de acuerdo (por ejemplo, un sistema de arrecifes saludable que fomente el turismo sostenible y la seguridad alimentaria local).

6.3.2 La fase de planificación

Esta fase es técnica y analítica. Implica pasar de una visión general a estrategias específicas y viables.

- Evaluar el ecosistema: Recopilar datos sobre el estado actual del medio ambiente. Esto incluye identificar hábitats críticos (manglares, praderas marinas, arrecifes), puntos críticos de biodiversidad y los niveles actuales de impacto humano.
- Establecer objetivos estratégicos: Definir qué significa el éxito en términos medibles (por ejemplo, aumentar la cobertura de coral en un 10 % en cinco años o reducir la escorrentía de nutrientes en un 20 %).
- Evaluar las opciones de gestión: Comparar diferentes herramientas (como áreas marinas protegidas, cuotas de pesca o regulaciones sobre aguas residuales) para ver qué combinación aborda mejor los impactos acumulativos identificados.
- Elaborar un plan de gestión: Formalizar los límites espaciales, las normas y las responsabilidades de cada organismo y grupo de interés.

6.3.3 La fase de implementación

Aquí es donde se pone en práctica el plan. Se caracteriza por una gestión activa y una retroalimentación constante.

- Aplicar herramientas de gestión: Ejecutar las estrategias decididas en la fase de planificación, como establecer zonas de exclusión o instalar barreras de sedimentación para evitar la escorrentía de la construcción.
- Seguimiento y evaluación: Esta es la parte más importante de la implementación. Los gerentes deben recopilar datos para comprobar si las acciones están cumpliendo realmente los objetivos estratégicos.
- Gestión adaptativa (Fase de ajuste): Si el monitoreo muestra que una estrategia no está funcionando (por ejemplo, las poblaciones de peces no se están recuperando), el plan debe adaptarse. Esto convierte el proceso de implementación en un ciclo de aprendizaje.

Estudio de caso: La gestión de la pesquería de Seabob en Guyana

Este caso es particularmente relevante porque demuestra cómo un país puede pasar de gestionar una sola especie de alto valor a un enfoque integrado basado en el ecosistema que incluye normas comerciales internacionales, biología regional y planificación multisectorial.

1. Fase 1: La fase de definición de la visión

El objetivo: garantizar los medios de subsistencia a través de la sostenibilidad.

El seabob del Atlántico (*Xiphopenaeus* El camarón kroyeri es un camarón pequeño que constituye la pesquería comercial más importante de Guyana. A finales de la década de 2000, se tomó conciencia de que la antigua forma de pesca —no regulada y centrada únicamente en el volumen— amenazaba la viabilidad a largo plazo de la industria y su acceso a los lucrativos mercados europeos.

- Identificación de las partes interesadas: El proceso reunió a la Asociación de Armadores de Arrastreros y Procesadores de Productos del Mar de Guyana (GATOSP), pescadores artesanales, el Departamento de Pesca del Ministerio de Agricultura y socios internacionales como la FAO.
- Fomento de la participación: Se creó un Grupo de Trabajo de Seabob para garantizar que tanto la gran flota industrial como los pescadores artesanales estuvieran presentes en las negociaciones.
- La visión común: Las partes interesadas acordaron una visión para lograr la certificación del Consejo de Administración Marina (MSC, por sus siglas en inglés), lo que requería demostrar que la pesquería se gestionaba de forma sostenible dentro de un ecosistema saludable.

2. Fase 2: La fase de planificación

El objetivo: Desarrollar un plan de gestión basado en el ecosistema.

Guyana dejó de limitarse a contar camarones para centrarse en todo el ecosistema de los bancos de lodo donde vive el seabob .

- Evaluación del ecosistema: Los científicos cartografiaron la plataforma continental para comprender la relación entre el seabob y las enormes columnas de agua dulce y sedimentos procedentes de los ríos Amazonas y Esequibo.
- Establecimiento de objetivos estratégicos: Se fijaron objetivos no solo para el volumen de camarones, sino también para la reducción de la captura incidental. Un objetivo principal fue reducir la captura accidental de pargos juveniles y tortugas marinas en peligro de extinción.
- Selección de herramientas: El plan implementó una Regla de Control de la Pesca (RCP). Esta es una fórmula matemática que reduce automáticamente el esfuerzo pesquero si la población cae por debajo de cierto nivel, una característica distintiva del Enfoque Precautorio.

3. Fase 3: La fase de implementación

El objetivo: Aplicación de la ley y adaptación tecnológica.

Seabob de Guyana se convirtió en la primera de la región en obtener la certificación MSC en 2019, pero el proceso continúa a través de la implementación activa.

- Aplicación de herramientas de gestión: Para abordar la salud del ecosistema, Guyana hizo obligatorio el uso de dispositivos de reducción de capturas incidentales (BRD, por sus siglas en inglés) y dispositivos de exclusión de tortugas (TED, por sus siglas en inglés) en todos los arrastreros. Esto garantizó que, si bien se capturaban camarones, el resto del ecosistema (depredadores y especies protegidas) no se viera afectado.
- Seguimiento y evaluación: La flota adoptó el requisito de contar con un Sistema de Monitoreo de Buques (VMS) al 100%. Esto permite a los gestores observar en tiempo real si los arrastreros invaden zonas de veda o áreas de cría cercanas a la costa.
- Gestión adaptativa (Fase de ajuste): Cuando los datos mostraron que los pescadores artesanales capturaban camarones más pequeños en ciertas zonas costeras, la flota industrial accedió voluntariamente a alejarse de la costa para evitar la sobrepesca. Esta fue una medida adaptativa para proteger el futuro de la población de camarones en beneficio de todos los usuarios.

4. Conclusiones clave

El caso del Seabob de Guyana pone de manifiesto que la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE) suele estar impulsada por criterios económicos. Al demostrar que gestionaban la pesquería con un enfoque ecosistémico, Guyana logró consolidar su posición en el mercado global. Además, evidencia la conectividad transfronteriza, ya que la salud del Seabob de Guyana depende de las corrientes y los nutrientes que fluyen desde la cuenca del río Amazonas en Brasil.

6.3.4 Actividad de aprendizaje: La hoja de ruta de implementación

Ejercicio: Utilizando una zona marina local con la que estés familiarizado:

1. Definición de la visión: Redacte una declaración de visión de una sola frase para esa zona que equilibre la conservación y el uso económico.
2. Planificación: Identifique dos datos específicos que necesitaría recopilar antes de establecer una regla de gestión (por ejemplo, la ubicación de los criaderos de caracolas y el número de embarcaciones turísticas por día).
3. Implementación: Describa una forma en que monitorearía el éxito de su visión.

6.4 *Lecturas adicionales*

6.4.1 **Manuales de implementación global**

- [PNUMA: Pasos hacia la gestión de los ecosistemas marinos y costeros basada en dichos ecosistemas](#) : La fuente principal de este módulo, que ofrece una guía práctica completa y una lista de verificación para las fases de conceptualización, planificación e implementación.
- [Estándares abiertos para la práctica de la conservación](#) : Un marco riguroso y ampliamente utilizado para la planificación y la gestión adaptativa de proyectos de conservación, que proporciona una metodología estandarizada de Planificar-Hacer-Verificar-Actuar.
- [Convenio sobre la Diversidad Biológica: Guía del usuario del Enfoque Ecosistémico](#) : Una guía práctica que desglosa los 12 principios del Enfoque Ecosistémico en pasos e indicadores de gestión concretos.

6.4.2 **Marcos de implementación del Caribe**

- [CLME+: Programa de Acción Estratégica \(PAE\) para la Gestión Sostenible de los Recursos Marinos Vivos Compartidos](#) : Un ejemplo regional de un plan de implementación de Gestión Basada en Ecosistemas a gran escala para el Gran Caribe, centrado en la gobernanza transfronteriza y la cooperación interinstitucional.
- [CANARI: Directrices para procesos participativos en el Caribe](#) : Un recurso del Instituto Caribeño de Recursos Naturales centrado específicamente en la fase de definición de la visión, que proporciona herramientas para la participación de las partes interesadas y la creación de consenso comunitario.
- [Plan Nacional Integrado de Gestión de la Zona Costera de Belice \(2016\)](#) : Un documento regional fundamental que muestra la transición de la evaluación de datos nacionales (Planificación) a la zonificación espacial y el monitoreo activo (Implementación).

6.4.3 **Herramientas de monitoreo y gestión adaptativa**

- [Red de Resiliencia de Arrecifes: Seguimiento y Evaluación](#) : Un conjunto de herramientas diseñado para los gestores marinos que les ayuda a establecer indicadores y protocolos de seguimiento que sirven de base para la fase de Ajuste del ciclo de gestión.
- [Soluciones Azules: Elementos básicos para la gestión basada en ecosistemas](#) : Una recopilación de soluciones y lecciones aprendidas de profesionales de todo el mundo que han superado los retos de implementar la gestión basada en ecosistemas en entornos costeros.
- [FAO: EAF ToolFact - Herramientas para el enfoque ecosistémico de la pesca](#) : Una base de datos interactiva de software y metodologías específicas para las fases de planificación y seguimiento de la pesca basada en el ecosistema.

6.4.4 **Multimedia y estudios de caso**

- [Vídeo: Revisión decenal del Área Marina de Gestión de Soufrière \(SMMA\)](#) : Un repaso a los éxitos de implementación y las lecciones aprendidas del proyecto pionero de gestión integrada de Santa Lucía.
- [Biblioteca de documentos de la Autoridad e Instituto de Gestión de la Zona Costera \(CZMAI\)](#) : Un repositorio de informes de seguimiento y notas técnicas que ilustran las fases de evaluación y ajuste de la gestión basada en ecosistemas en tiempo real.

6.5 Evaluación

Esta evaluación se centra en la transición desde la planificación estratégica de alto nivel hasta la gestión activa y adaptativa.

Parte A: Verificación de conocimientos

1. ¿Cuál de los siguientes es el objetivo principal de la Fase de Visión?
 - A) Realizar estudios biológicos técnicos sobre la salud de los arrecifes.
 - B) Generar consenso entre las partes interesadas y definir un objetivo común compartido.
 - C) Hacer cumplir las normas de prohibición de captura mediante patrullas marítimas.
 - D) Redactar el marco jurídico definitivo para un Área Marina Protegida.
2. En la fase de planificación, ¿cuál es el propósito de evaluar las diferentes opciones de gestión?
 - A) Elegir la opción más cara para asegurar la financiación gubernamental.
 - B) Encontrar una única herramienta que resuelva a la perfección todos los problemas ambientales.
 - C) Determinar qué combinación de estrategias (por ejemplo, zonificación espacial, cuotas, límites de contaminación) aborda mejor los impactos acumulativos identificados.
 - D) Retrasar el proceso de implementación el mayor tiempo posible.
3. Ordena cronológicamente los siguientes pasos del ciclo de implementación:
 - A. Monitorear y evaluar
 - B. Identificar las principales preocupaciones y partes interesadas.
 - C. Ajustar/Adaptar el Plan de Gestión
 - D. Establecer objetivos estratégicos
 - E. Aplicar herramientas de gestión

Parte B: Aplicación del estudio de caso

4. La industria pesquera de Seabob en Guyana: La industria de Seabob de Guyana adoptó la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE) en parte para obtener la certificación internacional de sostenibilidad (MSC). Identifique una herramienta de gestión que implementaron para reducir su impacto en el ecosistema en general (especies no objetivo).
5. La transición de Guyana hacia un enfoque basado en los ecosistemas fue impulsada por el deseo de obtener la certificación del Consejo de Administración Marina (MSC). ¿Por qué se considera esto parte de la fase de Visión de la Gestión Basada en Ecosistemas (EbM)?
 - A) Porque implica establecer el tamaño de malla técnico para las redes de camarones.
 - B) Porque establece un objetivo común de alto nivel que alinea el beneficio económico con la salud ecológica a largo plazo.
 - C) Porque es un requisito legal para todas las naciones del Caribe.
 - D) Porque se centra exclusivamente en la biología del camarón seabob .
6. Para gestionar el impacto de la pesquería en el ecosistema de los bancos de lodo, Guyana impuso el uso de dispositivos de reducción de capturas incidentales (DRC). ¿Cómo refleja esta herramienta específica los elementos centrales de la implementación de la gestión basada en ecosistemas (GBE) ?
 - A) Garantiza que la flota industrial capture la máxima cantidad de camarones posible.
 - B) Aborda el impacto sinérgico de la pesca sobre especies no objetivo, como los pargos juveniles y las tortugas marinas.
 - C) Reduce el costo del combustible para los arrastreros.
 - D) Solo se usa cuando los pescadores están aburridos.
7. En Guyana, cuando los datos mostraron que los pescadores artesanales (de pequeña escala) capturaban camarones más pequeños cerca de la costa, la flota industrial accedió voluntariamente a trasladar sus operaciones mar adentro. ¿De qué paso de implementación es un ejemplo esto?
 - A) Visualización
 - B) Planificación estratégica
 - C) Gestión adaptativa (El paso de ajuste)

D) Aplicación de la ley desde arriba

Parte C: Pensamiento crítico

La brecha en el monitoreo: Imaginemos que una isla caribeña crea un hermoso Plan Espacial Marino (Fase 2) y comienza a patrullar las aguas (Fase 3), pero no recopila ningún dato sobre las poblaciones de peces ni la salud de los corales.

8) Explique por qué este plan de gestión es estático en lugar de adaptativo.

9) ¿Cómo impide la falta de monitorización el paso de Ajuste del ciclo EbM ?

6.6 *Clave de respuestas*

- Respuesta 1: B
- Respuesta 2: C
- Respuesta 3: B ☐D ☐E ☐A ☐C (Preocupaciones → Objetivos → Herramientas → Monitorear → Ajustar)
- Respuesta 4: Dispositivos de reducción de capturas incidentales (BRD, por sus siglas en inglés) o dispositivos de exclusión de tortugas (TED, por sus siglas en inglés). Estas herramientas gestionan el impacto en el ecosistema, no solo la captura de camarones.
- Respuesta 5: B
- Respuesta 6: B
- Respuesta 7: C
- Respuesta 8: El plan es estático porque se basa en una instantánea de un momento determinado y nunca cambia, independientemente de si el ecosistema mejora o empeora.
- Respuesta 9: Sin monitoreo, no hay evidencia para probar si el plan está fracasando o teniendo éxito. Por lo tanto, cualquier ajuste sería arbitrario en lugar de basarse en la realidad del ecosistema.

7 SECCIÓN 5 – ESTRATEGIAS Y HERRAMIENTAS CLAVE

7.1 Descripción

Esta sección presenta la Caja de Herramientas de Gestión Basada en Ecosistemas (EbM Toolbox), pasando de las fases generales de la hoja de ruta a las estrategias técnicas específicas utilizadas para gestionar los entornos marinos y costeros. Los participantes explorarán cómo la Planificación Espacial Marina (PEM) y la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) sirven como marcos principales para organizar las actividades humanas y cerrar la brecha entre las dorsales oceánicas y los arrecifes.

7.2 Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta sección, los alumnos podrán:

- Diferenciar entre MSP, ICZM y EBFM, explicando cómo cada herramienta aborda diferentes escalas espaciales y sectoriales del ecosistema.
- Evaluar el papel de las herramientas de apoyo a la toma de decisiones, describiendo específicamente cómo programas como Marxan facilitan el análisis objetivo de las ventajas y desventajas de cada opción.
- Explique la aplicación integral de las herramientas de la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC), como las zonas de protección costera y las trampas de sedimentos, en la gestión de los impactos terrestres sobre la salud marina, desde la gestión de zonas montañosas hasta la gestión de arrecifes.
- Diseñar una estrategia básica de zonificación que equilibre múltiples objetivos, como el turismo, la seguridad alimentaria y la conservación de la biodiversidad, dentro de un espacio marino compartido.
- Clasifique las herramientas de gestión en función de su función principal: organización espacial (MSP), selectividad de artes de pesca (EBFM) o valoración de los servicios ecosistémicos (InVEST).

7.3 Contenido

Para transformar la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE) de una hoja de ruta conceptual a una realidad funcional, los gestores emplean un conjunto de estrategias. Estas herramientas están diseñadas para gestionar la interacción entre el ser humano y la naturaleza, resolver conflictos y garantizar que la gestión se ajuste a la escala ecológica del paisaje marino caribeño.

7.3.1 Planificación Espacial Marina (PEM)

La planificación espacial marina (PEM) es la principal herramienta espacial para la gestión basada en ecosistemas (GBM) . A menudo se la describe como planificación del uso del suelo para el océano.

- Qué hace: Mapea dónde se desarrollan las diferentes actividades humanas (pesca, turismo, transporte marítimo, conservación) e identifica dónde entran en conflicto o dónde pueden coexistir.
- El objetivo: Reducir los conflictos entre usuarios y entre usuarios y el medio ambiente mediante la creación de un mapa coordinado del mar.
- Contexto caribeño: Belice y San Cristóbal y Nieves han utilizado la planificación espacial marina para designar zonas de economía azul que priorizan el desarrollo en áreas específicas, al tiempo que protegen los sistemas críticos de arrecifes.

Estudio de caso: El Plan de Zonificación Marina de San Cristóbal y Nieves

En San Cristóbal y Nieves (SKN), la Planificación Espacial Marina (PEM) fue impulsada por el Proyecto de Zonificación Marina de San Cristóbal y Nieves, que sirvió como modelo regional para equilibrar una economía turística en crecimiento con la pesca artesanal tradicional y la conservación de la biodiversidad.

1. El problema: Una costa superpoblada

Antes del proceso MSP, las aguas entre las dos islas (The Narrows) eran un foco de conflicto.

- Turismo frente a pesca: El rápido crecimiento de los sectores de cruceros y yates provocó daños en los arrecifes causados por las anclas, de los que dependían los pescadores locales para obtener langosta y pargo.
- Infraestructura frente a medio ambiente: Los proyectos de extracción de arena y construcción de hoteles amenazaban las playas de anidación de tortugas marinas en la península sureste.
- Falta de coordinación: Diferentes agencias gubernamentales estaban emitiendo permisos para el mismo espacio sin comunicarse entre sí.

2. El proceso MSP (La estrategia)

El gobierno empleó un enfoque plurianual, basado en datos, para elaborar una Declaración Marina de sus aguas territoriales.

- Superposición de datos: Utilizando una herramienta llamada Marxan, superpusieron mapas de hábitats (arrecifes, praderas marinas) con mapas de uso humano (rutas de pesca, vías marítimas, lugares de buceo).
- Bocetos de las partes interesadas: Se celebraron reuniones comunitarias en las que pescadores y operadores turísticos dibujaron sus zonas más importantes en mapas de papel. Estos mapas se digitalizaron posteriormente para identificar áreas de alta superposición y posibles conflictos.
- Elaboración de escenarios: Los planificadores crearon un mapa maestro que priorizaba las zonas en función de la economía azul, maximizando la producción económica a la vez que se mantenía la salud ecológica del arrecife.

3. El resultado: Un mapa de zonificación de usos múltiples

El plan final dividió las aguas del SKN en zonas funcionales específicas:

- Zonas de pesca prioritarias: Áreas donde los pescadores artesanales tienen el derecho de uso primordial. El transporte marítimo comercial y las actividades turísticas a gran escala están restringidos en estas zonas para evitar la pérdida de aparejos y el agotamiento de los recursos.
- Áreas de Gestión Marina (AGM): Zonas específicamente designadas, como el Área de Gestión Marina de San Cristóbal y Nieves (SKNMMA), que se extiende 2 millas mar adentro alrededor de ambas islas. Incluye zonas de veda total para permitir la recuperación de las poblaciones de peces.
- Zonas de transporte/navegación: Carriles despejados para los transbordadores de gran volumen entre Basseterre y Charlestown, reduciendo el riesgo de colisiones con embarcaciones pesqueras más pequeñas o buceadores.
- Zonas de conservación: Los hábitats críticos, en particular los arrecifes de coral alrededor de The Narrows, fueron protegidos del fondeo para preservar el capital natural que atrae a los buceadores y protege la costa de las tormentas.

4. Por qué esta es una herramienta fundamental de la EbM:

- Gestiona con objetivos múltiples: Reconoce que SKN necesita tanto peces como turistas para sobrevivir.
- Aborda el conflicto entre usuarios: al separar los transbordadores de alta velocidad de los barcos de pesca de movimiento lento, aumenta la seguridad y la eficiencia económica.
- Escala ecológica: El plan gestiona las aguas de San Cristóbal y Nieves como un único ecosistema interconectado, en lugar de como dos unidades administrativas separadas.

5. Conclusiones clave

El ejemplo de SKN demuestra que la planificación espacial marina no consiste en detener el desarrollo, sino en organizarlo. Al crear una hoja de ruta clara para el mar, el gobierno brindó certeza a los inversionistas, al tiempo que garantizó que el motor del ecosistema —los arrecifes de coral— se

mantuviera lo suficientemente saludable como para sustentar la seguridad alimentaria del país y la protección contra tormentas.

7.3.2 Áreas Marinas Protegidas (AMP) y OECM

Si bien las áreas marinas protegidas tradicionales se centran en la conservación, bajo un marco de gestión basada en ecosistemas (EbM) , se integran en el paisaje en general.

- Áreas Marinas Protegidas (AMP): Áreas geográficamente definidas (como las zonas de veda total) gestionadas para la conservación a largo plazo.
- OECM (Otras Medidas de Conservación Eficaces Basadas en Áreas): Áreas que no son principalmente parques, pero que se gestionan de manera que se logre la conservación.

7.3.3 Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC)

La Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) es el puente entre la tierra y el mar. Es la herramienta operativa para el enfoque de la Cordillera al Arrecife.

- El objetivo principal: Gestionar el impacto de las actividades terrestres (agricultura, saneamiento, construcción) en el medio marino.
- La herramienta: Las zonas de protección costera (normas sobre la distancia a la que se puede construir un hotel desde el agua) y las trampas de sedimentos en los ríos para evitar que el limo asfixie los arrecifes de coral.

7.3.4 Herramientas para la gestión pesquera basada en ecosistemas (EBFM, por sus siglas en inglés)

La gestión pesquera en el marco de la Gestión Basada en Ecosistemas (GBE) va más allá de las especies objetivo.

- Dispositivos de reducción de capturas incidentales (BRD, por sus siglas en inglés): Modificaciones físicas de los aparejos de pesca que permiten que especies no objetivo (como tortugas o peces pequeños) escapen de las redes.
- Reglas de Control de la Pesca (RCP): Fórmulas previamente acordadas que reducen automáticamente el esfuerzo pesquero si una población alcanza un punto crítico, garantizando así que se mantenga el Enfoque Precautorio.

Estudio de caso: Prohibición de redes de enmalle en Belice y equipos alternativos

Un ejemplo del uso de la modificación de los aparejos como herramienta de gestión pesquera basada en los ecosistemas (EBFM, por sus siglas en inglés) es la pesquería de peces de aleta de la barrera de coral de Belice, específicamente en lo que respecta a la transición de las redes de enmalle a aparejos alternativos sostenibles.

1. El problema: Captura indiscriminada

Durante décadas, las redes de enmalle se utilizaron ampliamente en aguas de Belice. Si bien eran eficaces para capturar especies objetivo como la caballa y el pargo, generaron un enorme impacto acumulativo en el ecosistema:

- Captura incidental de megafauna carismática: Las redes de enmalle frecuentemente atrapan y matan especies no objetivo como los manatíes, las tortugas marinas verdes y los peces hueso.
- Desequilibrio trófico: Al matar accidentalmente a los principales depredadores y herbívoros, las redes estaban alterando la cadena alimentaria que mantiene sano el arrecife de coral.
- Amenaza económica: La captura accidental de especies de pesca deportiva (como el sábalo y el macabí) amenazaba una industria turística de pesca con devolución valorada en más de 100 millones de dólares beliceños anuales.

2. La solución EBFM: Sustitución de engranajes y tecnología limpia.

En lugar de limitarse a controlar la cantidad de peces capturados, Belice implementó una prohibición nacional de las redes de enmalle en 2020. Como parte de una estrategia de gestión pesquera basada en el ecosistema (EBFM, por sus siglas en inglés), facilitaron la transición de los pescadores a artes de pesca selectivas que funcionan como una estrategia viva para la reducción de capturas incidentales.

- Palangres verticales de pendiente profunda: Estos permiten a los pescadores capturar pargos específicos de aguas profundas, reduciendo significativamente la captura accidental de tortugas o manatíes asociados a los arrecifes.
- Anzuelos circulares: A diferencia de los anzuelos en forma de J, los anzuelos circulares están diseñados para enganchar a los peces en la comisura de la boca, en lugar de en el intestino. Esto funciona como una herramienta biológica para reducir la captura incidental, ya que permite liberar especies no objetivo (como peces de tamaño inferior al reglamentario o rayas protegidas) con una tasa de supervivencia mucho mayor.

3. El impacto: beneficios para todo el ecosistema

Al eliminar los equipos de pesca indiscriminados y exigir el uso de herramientas selectivas, Belice logró varios objetivos de la gestión forestal basada en el ecosistema:

- Protección de los ingenieros de ecosistemas: Reducir la mortalidad de manatíes y tortugas garantiza que estas especies puedan seguir desempeñando su función en el pastoreo de pastos marinos y el mantenimiento de los arrecifes.
- Gestión para múltiples objetivos: El cambio protegió el objetivo de seguridad alimentaria (la pesca de pargos) sin sacrificar el objetivo turístico/económico (la protección de las especies de pesca deportiva).
- Integridad del hábitat: A diferencia de las redes de enmalle, que pueden engancharse y romper los corales cuando se pierden (pesca fantasma), los palangres verticales tienen una huella física mucho menor en el entorno bentónico.

¿Por qué esto es EBFM?

- Priorizar la supervivencia de las especies no objetivo: La estrategia se basa en la seguridad de las especies que los pescadores no intentan capturar.
- Pensamiento intersectorial: Reconoce que la forma en que se captura un pez en el sector pesquero tiene un impacto directo en el sector turístico.
- Enfoque de precaución: Belice tomó medidas para retirar un tipo de aparejo de pesca de alto riesgo con el fin de prevenir el colapso de las poblaciones de especies vulnerables antes de que alcanzaran un punto de inflexión irreversible.

7.3.5 Herramientas de apoyo a la toma de decisiones

La gestión basada en la evidencia moderna se basa en software impulsado por datos para visualizar las ventajas y desventajas de cada opción.

- InVEST (Valoración Integrada de los Servicios Ecosistémicos y sus Compensaciones): Software utilizado para mapear y valorar los servicios que proporciona la naturaleza (por ejemplo, cuánto vale un bosque de manglares en términos de protección contra tormentas).
- Marxan: Una herramienta de priorización espacial utilizada para diseñar redes de áreas marinas protegidas que cumplan los objetivos de conservación con el menor coste posible para los pescadores o promotores inmobiliarios.

7.3.6 Actividad de aprendizaje: Construyendo una caja de herramientas

Ejercicio: Su tarea consiste en proteger una bahía que tiene un arrecife de coral moribundo, una terminal de ferry muy concurrida y una plantación de plátanos en la ladera de una colina.

1. ¿Qué herramienta utilizaría para controlar la escurrimiento de pesticidas de la granja?
2. ¿Qué herramienta usarías para evitar que el ferry choque contra el arrecife?
3. ¿Qué herramienta utilizarías para decidir si se debería permitir la construcción de un nuevo hotel cerca de la playa?

Estudio de caso: Diseño del Área de Gestión Marina de San Cristóbal y Nieves (SKNMMA)

El diseño del Área de Gestión Marina de San Cristóbal y Nieves (SKNMMA) a través del Proyecto de Zonificación Marina de San Cristóbal y Nieves (SKN) es reconocido como uno de los primeros en la región en utilizar software de planificación de conservación sistemática para diseñar un área nacional de gestión marina.

1. El desafío: equilibrar el crecimiento con la conservación.

En 2010, el gobierno de San Cristóbal y Nieves buscó proteger sus recursos marinos al tiempo que impulsaba la transición hacia una economía azul. El objetivo era proteger el 25 % de su plataforma continental, pero los planificadores se enfrentaron a un problema importante: ¿cómo elegir qué 25 % proteger sin perjudicar injustamente a los pescadores ni bloquear las concurridas rutas de ferry entre las dos islas?

2. La herramienta: ¿Por qué Marxan ?

Marxan es un software de apoyo a la toma de decisiones que se utiliza para encontrar las mejores áreas para la conservación al menor costo. En la gestión basada en ecosistemas (EbM), el costo no se limita al dinero, sino que representa el impacto en los medios de subsistencia humanos (por ejemplo, el cierre de una zona de pesca productiva).

Los planificadores introdujeron las siguientes capas de datos en el software Marxan :

- Objetivos de conservación: Ubicación de arrecifes de coral, praderas marinas, zonas de anidación de tortugas marinas y franjas de manglares.
- Capas de uso humano (el costo): Rutas GPS de barcos pesqueros, rutas de ferry de mucho tráfico, zonas de amarre de yates y lugares populares para practicar buceo.

3. El proceso: Ejecución de los escenarios

Marxan realizó miles de simulaciones para identificar carteras (mapas potenciales).

- La función del software: Buscaba zonas de arrecife que estuvieran conectadas ecológicamente, pero que tuvieran la menor superposición posible con caladeros de pesca de alto valor.
- Análisis de compensaciones: Si un arrecife determinado era vital para la biodiversidad, pero también para los pescadores, Marxan ayudó a los planificadores a determinar si existía un arrecife alternativo cercano que cumpliera el objetivo de conservación con menos conflictos sociales.

4. El resultado: El área de gestión marina de 2 millas

Con base en los resultados de Marxan y las consultas posteriores con las partes interesadas, el gobierno declaró el Área de Gestión Marina de San Cristóbal y Nieves (SKNMMA) en 2016. Esta zona de 2 millas de ancho rodea ambas islas e incluye:

- Reservas marinas: Diseñadas en los lugares exactos que Marxan identificó como zonas de alta biodiversidad y bajo riesgo de conflicto.
- Zonas prioritarias de pesca: Áreas que Marxan identificó como esenciales para el sustento de las comunidades, donde se restringen las actividades industriales o perjudiciales para apoyar a los pescadores artesanales.

5. Por qué esto es un éxito de EbM :

- Objetividad científica: El uso de Marxan eliminó las conjeturas y los sesgos políticos a la hora de elegir áreas protegidas.
- Impacto social minimizado: Al tratar el esfuerzo pesquero como un coste, la herramienta garantizó el cumplimiento de los objetivos de conservación, al tiempo que dejaba las aguas más productivas disponibles para la economía local.
- Conectividad: El software ayudó a diseñar una red de zonas en lugar de áreas aisladas, lo que garantiza que las larvas de peces puedan desplazarse entre arrecifes protegidos.

7.4 Lecturas adicionales

7.4.1 Herramientas de planificación espacial y apoyo a la toma de decisiones

- [de Marxan \(Universidad de Queensland\)](#) : La guía técnica oficial del software de planificación de conservación más utilizado en el mundo. Explica cómo establecer objetivos y costes para diseñar redes de áreas marinas protegidas eficientes.
- [UNESCO: Planificación Espacial Marina - Un Enfoque Paso a Paso](#) : La guía definitiva del proceso de planificación espacial marina, que detalla cómo pasar de la recopilación de datos a la designación legal de zonas marinas.
- [InVEST : Valoración integrada de los servicios ecosistémicos y sus compensaciones](#) : Una descripción general del conjunto de modelos de software utilizados en el plan ICZM de Belice para mapear y valorar servicios como la protección costera y la captura de carbono.

7.4.2 Tecnología Pesquera y de Artes de Pesca (EBFM)

- [FAO: La Caja de Herramientas EAF \(Enfoque Ecosistémico para la Pesca\)](#) : Una base de datos completa de medidas de gestión, incluidos tipos específicos de artes de pesca como los BRD y los TED , y la justificación biológica de su uso.
- [El Estándar de Pesca del Consejo de Administración Marina \(MSC\)](#) : El referente mundial para la pesca sostenible. La lectura del Principio 2 ofrece información sobre cómo las pesquerías deben gestionar su impacto en el ecosistema en general.
- [Ley de Recursos Pesqueros de Belice \(2020\)](#) : Documento legislativo que codificó la transición a artes de pesca sostenibles y la prohibición de métodos de pesca indiscriminados como las redes de enmalle.

7.4.3 Gestión integrada (desde la cresta hasta el arrecife)

- [GEF CReW +: Gestión integrada del agua y las aguas residuales en el Gran Caribe](#) : Recursos sobre cómo se están utilizando a nivel regional las herramientas de la GIZC para abordar las fuentes de contaminación terrestres que afectan a los ecosistemas marinos.
- [Kits de herramientas del Instituto Caribeño de Recursos Naturales \(CANARI\)](#) : Una biblioteca de manuales centrados en SIG participativos y herramientas comunitarias para integrar el conocimiento local en planes de gestión formales.

7.4.4 Documentos de estudio de caso del Caribe

- [Resumen del proyecto de zonificación marina de San Cristóbal y Nieves \(The Nature Conservancy\)](#) : Un informe técnico exhaustivo sobre cómo se aplicaron Marxan y MSP específicamente en el contexto de San Cristóbal y Nieves para crear el Área de Gestión Marina nacional.
- [Plan de gestión pesquera del Seabob de Guyana](#) : Documento oficial que describe el uso de las reglas de control de capturas y los dispositivos de reducción de capturas incidentales en la pesquería del Seabob del Atlántico.

7.5 Evaluación

Esta evaluación se centra en la aplicación técnica de las estrategias y las herramientas de apoyo a la toma de decisiones utilizadas en la gestión basada en los ecosistemas, haciendo hincapié en la planificación espacial y la tecnología de los equipos.

Parte A: Identificación de las herramientas

1. La planificación espacial marina (PEM) se utiliza principalmente para:
 - A) Maximizar la captura de una sola especie de pez.
 - B) Gestionar la huella humana mediante la zonificación de diferentes actividades para reducir los conflictos y proteger los hábitats.
 - C) Contar el número exacto de larvas que se desplazan entre los arrecifes.
 - D) Reemplazar todas las leyes locales por regulaciones internacionales.
2. ¿Qué herramienta utilizaría un administrador para determinar el valor económico de un bosque de manglares para la protección contra tormentas?
 - A) Marxan
 - B) Dispositivo de reducción de capturas incidentales (BRD)
 - C) Invertir
 - D) Un dispositivo excluidor de tortugas (TED)
3. En el contexto de la gestión pesquera basada en el ecosistema (EBFM, por sus siglas en inglés), un anzuelo circular se considera una herramienta para la reducción de capturas incidentales porque:
 - A) Su fabricación es más económica que la de un gancho en J.
 - B) Impide que se capturen todos los peces.
 - C) Aumenta la tasa de supervivencia de las especies no objetivo al engancharlas en la boca en lugar de en el intestino.
 - D) Atrae únicamente a la especie objetivo y repele a todas las demás.

Parte B: Estudio de caso y apoyo a la toma de decisiones

4. Al diseñar el Área de Gestión Marina SKN, los planificadores utilizaron Marxan para equilibrar los objetivos de conservación con los costos del uso humano. Si el software identifica un área como de Alta Prioridad, significa que esa área:
 - A) Tiene el nivel de contaminación más alto.
 - B) Es ecológicamente importante pero tiene un bajo costo (conflicto) para los pescadores y otros usuarios.
 - C) Actualmente es propiedad de un promotor inmobiliario privado.
 - D) Debe estar abierto a todo tipo de actividad industrial.
5. Explique brevemente cómo una norma de retranqueo costero de la Gestión Integrada de Zonas Costeras (que impide la construcción a menos de 50 m de la línea de pleamar) actúa como una herramienta de la estrategia "de la cresta al arrecife".

Parte C: Escenario de aplicación

Usted es el administrador de una bahía que contiene una playa de anidación de tortugas marinas, un arrecife de coral y una ruta marítima comercial.

6. ¿Qué herramienta espacial usarías para organizar estos tres intereses contrapuestos?
7. Si descubre que las tortugas están quedando atrapadas en las redes de los pescadores que trabajan cerca del arrecife, ¿qué herramienta específica exigiría?
8. Si un hotel quiere construir un muelle sobre las praderas marinas, ¿qué herramienta de apoyo a la toma de decisiones usarías para mostrarles la disyuntiva (la pérdida de hábitat de cría de peces frente a la ganancia del muelle)?

7.6 *Clave de respuestas*

- Respuesta 1: B
- Respuesta 2: C
- Respuesta 3: C
- Respuesta 4: B
- Respuesta 5: Las zonas de protección costera impiden que la erosión y la escorrentía derivadas de la construcción lleguen al mar. Esto protege el arrecife de los impactos de la sedimentación y la contaminación en la parte terrestre.
- Respuesta 6: Planificación Espacial Marina (PEM)
- Respuesta 7: Dispositivos de exclusión de tortugas (TED) o dispositivos de reducción de capturas incidentales (BRD)
- Respuesta 8: InVEST (para valorar las praderas marinas) o Marxan (para mostrar ubicaciones alternativas).

8 EVALUACIÓN FINAL

Parte 1: Conceptos básicos y terminología

1. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor el cambio de la gestión tradicional a la gestión basada en ecosistemas?

- A) De gestionar múltiples especies a gestionar una sola especie de alto valor.
- B) Del control gubernamental vertical a iniciativas lideradas exclusivamente por la comunidad.
- C) Desde la gestión de sectores individuales (por ejemplo, solo la pesca) hasta la gestión de todo el ecosistema y sus interacciones con los seres humanos.
- D) De utilizar datos científicos a utilizar únicamente evidencia anecdótica.

Relaciona el principio EbM con su definición correcta:

- 2. Conectividad ecológica ____ A. Ajustar la gestión en función del monitoreo y el aprendizaje mediante la práctica.
- 3. Gestión adaptativa ____ B. Vínculos biológicos y físicos entre hábitats como manglares y arrecifes.
- 4. Enfoque de precaución ____ C. Tomar medidas para proteger los recursos incluso cuando no existe plena certeza científica.

5. En EbM, los seres humanos son considerados:

- A) Una amenaza externa que debe ser eliminada del ecosistema.
- B) Una parte integral del ecosistema cuyas necesidades sociales y económicas deben gestionarse junto con la naturaleza.
- C) La única prioridad en las decisiones de gestión.
- D) Solo es relevante si son científicos o funcionarios gubernamentales.

Parte 2: La hoja de ruta de implementación

6. Se le ha encomendado la tarea de iniciar un programa de Gestión Basada en Ecosistemas (GBE) para una nueva área marina. Ordene estos pasos correctamente (1–4):

- Planificación: Utilizar Marxan para identificar compensaciones y zonas espaciales.
- ____ Ajuste: Se modifican las reglas debido al deterioro de la salud de los corales a pesar del plan actual.
- ____ Visión de futuro: Celebrar reuniones comunitarias para acordar un futuro compartido para la bahía.
- ____ Implementación: Despliegue de guardaparques para hacer cumplir las zonas de veda total y monitorear la biomasa de peces.

7. ¿Por qué se considera que la etapa de Monitoreo y Evaluación es el cerebro del ciclo de gestión adaptativa?

Respuesta: _____

Parte 3: Síntesis de estudios de caso del Caribe

8. Gestión espacial (San Cristóbal y Nieves / Belice): ¿Cómo resuelve la planificación espacial marina (PEM) los conflictos entre usuarios? Proporcione un ejemplo del contexto caribeño (por ejemplo, transporte marítimo frente a pesca).

Respuesta: _____

9. Pesquerías basadas en el ecosistema: Utilizando el ejemplo del Seabob de Guyana o del arrecife de Belice, explique cómo una herramienta de pesca específica (como un BRD o un anzuelo circular) gestiona el *ecosistema* en lugar de solo el *pez objetivo*.

Respuesta: _____

Parte 4: Herramientas y aplicación de la estrategia

10. Un promotor quiere construir un gran puerto deportivo sobre un lecho de pastos marinos. Usted utiliza el software InVEST para demostrar que los pastos marinos proporcionan 2 millones de dólares anuales en protección contra tormentas y servicios de vivero. Este proceso se conoce como:

- A) Reducción de la captura incidental.
- B) Valoración de los servicios ecosistémicos (análisis de compensaciones).
- C) Escala administrativa.
- D) Zonificación desde la cresta hasta el arrecife.

11. ¿Qué herramienta es la más eficaz para un gestor que intenta evitar que los productos químicos agrícolas de las tierras altas lleguen a un arrecife de coral?

- A) Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC).
- B) Dispositivos de exclusión de tortugas (TED).
- C) Marxan.
- D) Certificación del Consejo de Administración Marina (MSC).

Parte 5: Ensayo breve / Análisis de escenarios

Escenario: El arrecife de una isla caribeña está muriendo. Los pescadores dicen que es por culpa de los buceadores; los buceadores dicen que es por la sobrepesca; la asociación hotelera dice que es por mala suerte.

- 12. ¿Cómo utilizarías la fase de definición de la visión para abordar este conflicto?
- 13. ¿Qué herramienta espacial usarías para separar estos grupos?
- 14. Si se implementa un plan y tres años después el arrecife sigue muriendo, ¿cuál es la respuesta de la Gestión Adaptativa?

8.1 Clave de respuestas

Respuesta 1: C

Respuesta 2: B

Respuesta 3: A

Respuesta 4: C

Respuesta 5: B

Respuesta 6: 2 ☐ 4 ☐ 1 ☐ 3

Respuesta 7: Debe mencionarse que el monitoreo proporciona los **datos/evidencia** necesarios para ajustar el plan.

Respuesta 8: Debe mencionarse **la zonificación** o **la cartografía** para separar usos conflictivos (por ejemplo, vías de ferry frente a zonas de pesca).

Respuesta 9: Debe mencionarse **la selectividad** (capturar solo lo que se desea y dejar que el resto del ecosistema sobreviva).

Respuesta 10: B

Respuesta 11: A

Respuesta 12: Talleres con las partes interesadas/Objetivo común

Respuesta 13: MSP/Zonificación

Respuesta 14: Reevaluar y ajustar el plan.

9 RECURSOS ÚTILES

- [Medidas para la gestión ecosistémica de las zonas marinas y costeras](#)
- [Tomar medidas para avanzar hacia una gestión basada en los ecosistemas marinos y costeros.](#)
- [El enfoque ecosistémico](#)
- [Hacia una gestión basada en los ecosistemas marinos en el Gran Caribe](#)