

# Fundamentos del manejo de recursos marinos basados en ecosistemas

*Ciencias Exactas y Naturales | Biología*

## Descripción del Curso

### DESCRIPCIÓN

La Unidad 6 de Biología se centra en la comunicación efectiva de evaluaciones y recomendaciones de manejo, adaptando el mensaje a audiencias técnicas y no técnicas, y usando soportes visuales y lenguaje accesible. Se trabajará en claridad, persuasión basada en evidencia y habilidades de divulgación. Dirigido a estudiantes mayores de 17 años.

Este módulo integra los resultados de evaluaciones biológicas con las recomendaciones de manejo, enfatizando la traducción de hallazgos complejos a formatos comprensibles para gestores, comunidades locales, medios y público general. Se desarrollan destrezas para seleccionar el canal adecuado y diseñar mensajes que faciliten la toma de decisiones informadas.

- Adaptar mensajes y formatos de acuerdo con la audiencia (técnica, gestión, comunidades locales, medios).
- Desarrollar soportes visuales (gráficas, mapas, infografías) y diseñar mensajes claros y concisos.
- Practicar presentaciones y divulgación de resultados con calidad técnica y lenguaje accesible.

## Competencias

### COMPETENCIAS

- Comunicar de forma clara resultados de evaluaciones biológicas y recomendaciones de manejo a audiencias técnicas y no técnicas.
- Diseñar y adaptar materiales de comunicación que integren evidencia, incertidumbre y recomendaciones de forma comprensible.
- Creación y uso de soportes visuales (gráficas, mapas e infografías) que faciliten la comprensión y la toma de decisiones.
- Desarrollar habilidades de presentación oral y escrita, combinando rigor científico con lenguaje accesible.
- Analizar las necesidades de la audiencia, eligiendo tonos, terminología y formatos adecuados para cada contexto.
- Trabajar de forma colaborativa en equipos multidisciplinarios y con comunidades para facilitar la divulgación responsable.

## Requerimientos

## REQUERIMIENTOS

- Conocimientos previos de biología general y métodos de investigación.
- Acceso a computadora o dispositivo con software básico de presentación y diseño (p. ej., PowerPoint/Google Slides, herramientas de infografía).
- Participación en talleres prácticos de comunicación científica y divulgación.
- Elaboración de informes breves y presentaciones orales que integren evidencia y recomendaciones de manejo.
- Lecturas asignadas y uso de referencias bibliográficas con formato adecuado.
- Compromiso con fechas de entrega y cumplimiento de rúbricas de evaluación.

## Unidades del Curso

### Unidad 1: Unidad 1: Perturbaciones humanas y ecosistemas marinos

#### Objetivos de Aprendizaje

- Identificar y clasificar las principales perturbaciones humanas que impactan los ecosistemas marinos (pesca, contaminación, pérdida de hábitat, cambio climático).
- Explicar cómo estas perturbaciones alteran la estructura (composición y abundancia de especies) y el funcionamiento (productividad, ciclos biogeoquímicos) de un ecosistema marino.
- Analizar casos de estudio donde perturbaciones han modificado la disponibilidad de recursos y servicios ecosistémicos.

#### Contenidos Temáticos

1. Perturbaciones humanas y su clasificación: pesca, contaminación, pérdida de hábitat, cambio climático.
2. Impacto en la estructura de los ecosistemas marinos: cambios en comunidades y redes tróficas.
3. Impacto en el funcionamiento y servicios ecosistémicos: productividad, reciclaje de nutrientes, hábitats clave.
4. Casos de estudio y respuestas de recursos marinos ante perturbaciones.

#### Actividades

- **Actividad: Análisis de perturbaciones en un ecosistema marino local** - Se seleccionará un ecosistema costero y se describirán las perturbaciones presentes, sus causas y sus efectos observables.
  - Puntos clave: identificar perturbaciones; conectar causas y efectos; reconocer indicadores de perturbación.
  - Aprendizajes: capacidad de relacionar perturbaciones con cambios estructurales y funcionales; fundamentos para la toma de decisiones basadas en ecosistemas.
- **Actividad: Mapeo de amenazas y vulnerabilidad** - Elaboración de un mapa de amenazas para un área marina y evaluación de vulnerabilidad de recursos clave.

- **Actividad: Debate guiado** - Discusión estructurada sobre trade-offs entre uso de recursos y conservación ante perturbaciones, con énfasis en evidencias científicas.
- **Actividad: Informe de caso** - Redacción de un informe breve describiendo un caso real de perturbación y las respuestas observadas del ecosistema y sus recursos.

## Evaluación

- Producto 1: Informe analítico sobre perturbaciones y respuestas del ecosistema marino seleccionado.
- Producto 2: Presentación de un caso de perturbación y recomendación de acciones basadas en evidencia.
- Participación en debates y ejercicios de análisis de casos, con reflexión crítica.

## Unidad 2: Unidad 2: Biodiversidad, productividad y resiliencia en ecosistemas marinos

### Objetivos de Aprendizaje

- Identificar las relaciones entre biodiversidad y productividad en distintos niveles tróficos y escenarios ambientales.
- Evaluar la resiliencia de un ecosistema marino ante perturbaciones y su vínculo con biodiversidad y productividad.
- Explicar cómo estas relaciones informan decisiones de manejo basadas en ecosistemas (EBM).

### Contenidos Temáticos

1. Biodiversidad, productividad y resiliencia: definiciones, métricas y ejemplos en mar abierto y littoral.
2. Métodos para medir biodiversidad, productividad y resiliencia: índices, muestreo y análisis de datos.
3. Contribución de la biodiversidad y la productividad a la resiliencia ante perturbaciones.
4. Implicaciones para el manejo basado en ecosistemas (EBM) y criterios de decisión.

### Actividades

- **Actividad: Análisis de conjuntos de datos de biodiversidad y productividad** - Trabajo en equipo para estimar correlaciones entre diversidad y productividad en un sistema marino y proponer indicios de resiliencia.
  - Puntos clave: seleccionar indicadores; analizar tendencias; interpretar relaciones causa-efecto.
  - Aprendizajes: comprensión de cómo la diversidad impulsa productividad y cómo se manifiestan signos de resiliencia.
- **Actividad: Modelo simplificado de resiliencia** - Construcción de un modelo conceptual para ilustrar respuestas de ecosistemas ante perturbaciones y su dependencia de la diversidad y productividad.
- **Actividad: Taller de indicadores EB** - Diseño de un conjunto de indicadores para monitoreo y toma de decisiones con foco en biodiversidad y productividad.

## Evaluación

- Producto 1: Informe analítico sobre relaciones biodiversidad-productividad-resiliencia.

- Producto 2: Presentación de un caso práctico que ilustre la aplicación de EBMs basada en evidencia.
- Actividad de clase: ejercicios de interpretación de indicadores y resultados de monitoreo.

## **Unidad 3: Unidad 3: Manejo basado en ecosistemas: principios y acciones para la conservación y uso sostenible**

### **Objetivos de Aprendizaje**

- Identificar principios clave del EBM: límites y umbrales, zonificación, monitoreo y participación de actores.
- Propiciar acciones de conservación y uso sostenible basadas en evidencias y en contextos sociales y económicos.
- Evaluar escenarios de manejo y seleccionar estrategias con mayor probabilidad de éxito y aceptación pública.

### **Contenidos Temáticos**

1. Principios del manejo basado en ecosistemas (EBM): objetivos, límites ecológicos, zonificación y monitoreo.
2. Herramientas de acción en EBMs: áreas protegidas, cuotas de pesca, manejo de hábitat y restauración.
3. Análisis de escenarios reales y toma de decisiones basada en evidencia.

### **Actividades**

- **Actividad: Diseño de acciones de conservación** - En equipos, proponer un conjunto de medidas de conservación y uso sostenible para un escenario real, justificando con evidencia científica y consideraciones sociales.
- **Actividad: Taller de zonificación y umbrales** - Propuesta de zonificación y límites de explotación para un área marina, con criterios de monitoreo y revisión.
- **Actividad: Evaluación de factibilidad** - Análisis de viabilidad técnica, económica y social de las acciones propuestas.

### **Evaluación**

- Producto 1: Plan de acción basado en EBM para un área marina, con justificación y criterios de monitoreo.
- Producto 2: Presentación de escenarios y selección de la mejor estrategia con respaldo científico y social.
- Participación en ejercicios de análisis de escenarios y debate sobre trade-offs.

## **Unidad 4: Unidad 4: Plan de manejo basado en ecosistemas: zonificación, límites de explotación e indicadores**

### **Objetivos de Aprendizaje**

- Elaborar un esquema de zonificación que identifique áreas de conservación, uso sustentable y áreas de transición.
- Establecer límites de explotación y umbrales de indicadores para evitar pérdidas de resiliencia.

- Definir un conjunto de indicadores de monitoreo, su frecuencia y métodos de recolección y revisión.

## Contenidos Temáticos

1. Diseño de planes de manejo EB: zonificación, límites de explotación y gestión adaptativa.
2. Indicadores de monitoreo: selección, umbrales y metodologías de muestreo.
3. Herramientas de implementación, revisión y comunicación de resultados.

## Actividades

- **Actividad: Diseño de plan de manejo para una reserva marina** - Elaboración de un plan de EB con zonificación propuesta, límites de explotación y un conjunto de indicadores.
  - Puntos clave: definición de objetivos, selección de zonas, umbrales y mecanismos de revisión.
  - Aprendizajes: experiencia práctica en aplicar EB a un área real o simulada y en comunicar las decisiones.
- **Actividad: Taller de indicadores de monitoreo** - Creación de un paquete de indicadores con métodos de muestreo, frecuencia de monitoreo y criterios de decisión.
- **Actividad: Simulación de revisión de un plan** - Ejercicio de revisión anual del plan con respuesta a cambios ambientales o socioeconómicos.

## Evaluación

- Producto 1: Plan de manejo EB completo para el área designada.
- Producto 2: Informe técnico y presentación de la justificación de zonificación y límites.
- Rúbrica de monitoreo: diseño de indicadores y plan de recolección de datos.

## Unidad 5: Unidad 5: Evidencia científica, políticas y impactos socioeconómicos

### Objetivos de Aprendizaje

- Evaluar la evidencia científica relevante para respaldar políticas marinas y medidas de manejo.
- Analizar impactos sociales y económicos de diferentes estrategias de manejo y conservación.
- Proponer recomendaciones de política y manejo que equilibren conservación y desarrollo socioeconómico.

## Contenidos Temáticos

1. Evidencia científica para políticas marinas y criterios de toma de decisiones.
2. Evaluación de impactos sociales y económicos de estrategias de manejo.
3. Análisis de costos y beneficios, y trade-offs entre conservación y desarrollo.

## Actividades

- **Actividad: Análisis de políticas marinas** - Revisión de un caso real de política marina y evaluación de su base científica, impactos y resultados.
- **Actividad: Debate de políticas y trade-offs** - Discusión estructurada entre actores con distintos intereses (p. ej., pescadores, comunidades, turismo, conservación).
- **Actividad: Propuesta de política sustentable** - Elaboración de una política o reglamento con evaluación de impactos sociales y económicos y evidencia científica de respaldo.

## Evaluación

- Producto 1: Policy brief con recomendaciones respaldadas por evidencia científica.
- Producto 2: Presentación de caso de política marina y análisis de impactos.
- Participación en el debate y calidad del análisis de costos y beneficios.

## Unidad 6: Unidad 6: Comunicación de resultados y recomendaciones a audiencias técnicas y no técnicas

### Objetivos de Aprendizaje

- Adaptar mensajes y formatos de acuerdo con la audiencia (técnica, gestión, comunidades locales, medios).
- Desarrollar soportes visuales (gráficas, mapas, infografías) y diseñar mensajes claros y concisos.
- Practicar presentaciones y divulgación de resultados con calidad técnica y lenguaje accesible.

### Contenidos Temáticos

1. Comunicación científica y divulgación para distintos públicos.
2. Visualización de datos y diseño de soportes visuales efectivos.
3. Estrategias de comunicación y presentaciones persuasivas.

### Actividades

- **Actividad: Taller de visualización de datos** - Diseño de infografías, mapas y gráficos para comunicar resultados de monitoreo y evaluación a audiencias no técnicas.
- **Actividad: Simulación de presentaciones** - Practicar presentaciones a tres tipos de audiencias (técnica, gestores, comunidades) con retroalimentación.
- **Actividad: Revisión de mensajes** - Análisis de textos y mensajes para asegurar claridad, precisión y accesibilidad, con mejoras iterativas.

## Evaluación

- Producto 1: Portafolio de materiales de comunicación (resúmenes, gráficos, infografías, presentaciones).

- Producto 2: Presentación final ante una audiencia mixta y evaluación de claridad, pertinencia y persuasión.
- Autoevaluación y evaluación por pares sobre la comunicación y la accesibilidad de los mensajes.