

Introducción al Manejo con Enfoque Ecosistémico

Lima
Enero 16-20, 2012

Relator:
Jeffrey Wielgus, PhD



Objetivos del curso:

- Presentar los conceptos principales del Manejo con Enfoque Ecosistémico (MEE)
- Demostrar y practicar el uso de herramientas de búsqueda de información científica para el conocimiento del MEE
- Facilitar el intercambio de experiencias en aspectos relacionados con el MEE
- Facilitar la delineación de un marco de referencia para el MEE del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt (GEMCH)

Contenido

Día 1:

I. Cuestionario de conducta de entrada

II. Clase magistral

- ❖ Introducción al Manejo con Enfoque Ecosistémico (MEE)
- ❖ Aspectos económicos del MEE

III. Trabajo en grupos dirigido

- ❖ Uso de bases de datos sobre los servicios ecosistémicos

Día 2:

I. Clase magistral

- ❖ La base ecológica de los Servicios Ecosistémicos

II. Trabajo en grupos dirigido

- ❖ Impactos antrópicos sobre los ecosistemas marinos y costeros

Día 3:

I. Clase magistral

- ❖ Aspectos sociales del uso de los recursos biológicos marinos
- ❖ Análisis Multicriterio para la toma de decisiones

II. Trabajo en grupos dirigido

- ❖ Áreas Marinas Protegidas como elemento del MEE

Día 4:

I. Clase magistral

- ❖ El Manejo con Enfoque Ecosistémico (MEE) y su aplicación a las pesquerías
- ❖ Experiencias con el MEE a nivel mundial

II. Trabajo en grupos dirigido

- ❖ Aplicación de los conceptos del Manejo con Enfoque Ecosistémico al GEMCH

Día 5:

I. Discusión de grupo facilitada

- ❖ Definición de un concepto común del MEE para el GEMCH y discusión sobre los avances del MEE en sitios piloto de Perú

II. Cuestionario de conducta de salida



Bohol, Filipinas





Fotografías: U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration



Fotografia: U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration

Manejo con Enfoque Ecosistémico: Características Generales


1. Considera al ecosistema como el ámbito para el manejo de los recursos naturales.
2. Considera al ser humano como integrante del ecosistema.
3. Considera las interacciones entre los diferentes componentes del ecosistema, entre ecosistemas, y entre los ecosistemas y los sistemas sociales.
4. Incluye aspectos económicos, ecológicos, sociales y políticos en las estrategias de manejo de los recursos naturales.


Sistemas Tradicionales de Manejo	MEE
Foco de manejo definido artificialmente (jurisdicciones, recursos naturales aprovechados, sector económico)	Foco de manejo definido por bases científicas (ecosistemas)
Los sistemas sociales son independientes del ecosistema.	Considera los efectos de los sistemas sociales sobre el ecosistema.
Objetivos de manejo a corto plazo	Objetivos de manejo a largo plazo
Escala espacial y temporal única	Consideración de múltiples escalas espaciales y temporales
Proceso de toma de decisiones poco participativo	Proceso de toma de decisiones participativo


Manejo con Enfoque Ecosistémico: Recuento Histórico

- En la literatura académica se ha argumentado sobre la necesidad de un manejo enfocado en ecosistemas desde las décadas de 1960 y 1970.
 - Ejemplo: Caldwell, LK (1970) The ecosystem as a criterion for public land policy. *Natural Resources Journal* 10: 203-221.
 - “Los procesos naturales de los sistemas físicos y biológicos que componen las tierras no se acomodan necesariamente a las fronteras y restricciones artificiales que las leyes y la economía política imponen sobre ellos”.

- Caldwell, LK (1970) The ecosystem as a criterion for public land policy. *Natural Resources Journal* 10: 203-221.
- Debido al manejo sectorial que tradicionalmente se ha aplicado a los recursos naturales, la administración de estos recursos ha carecido de una doctrina que sirva para resolver conflictos entre diferentes usos de los recursos. El manejo de los recursos naturales basado en criterios ecológicos puede servir de base para la resolución de conflictos.
- **El objetivo de una estrategia de manejo basada en el ecosistema es el bienestar humano en el presente y el futuro, el cual depende de la viabilidad de los ecosistemas.**

- 
- Caldwell, LK (1970) The ecosystem as a criterion for public land policy. *Natural Resources Journal* 10: 203-221.
 - Para ser efectivo, el manejo de los recursos naturales debe considerar las escalas temporales de los ecosistemas, y no sólo los tiempos convenientes para el ser humano.

- 
- Caldwell, LK (1970) The ecosystem as a criterion for public land policy. *Natural Resources Journal* 10: 203-221.
 - ¿Por qué no se han implementado estrategias de manejo de recursos naturales basadas en el ecosistema?
 - El manejo basado en el enfoque sectorial se ha convertido en norma.
 - Existe falta de conocimientos sobre los ecosistemas, recursos e instituciones para adelantar cambios en el enfoque de manejo.

- 
- Caldwell, LK (1970) The ecosystem as a criterion for public land policy. *Natural Resources Journal* 10: 203-221.
 - ¿Por qué no se han implementado estrategias de manejo de recursos naturales basadas en el ecosistema?
 - Existen intereses incompatibles con el manejo basado en los ecosistemas.
 - Los críticos argumentan que un enfoque basado en ecología no es realista ya que no provee un método para asignar prioridades a las propiedades del ecosistema según los valores humanos.

- Caldwell, LK (1970) *The ecosystem as a criterion for public land policy. Natural Resources Journal* 10: 203-221.
- Un enfoque basado en los ecosistemas no es necesariamente más complejo que el volumen de leyes y regulaciones que existe para el manejo de recursos naturales, y este enfoque podría simplificar y esclarecer el manejo.
- La población humana es cada vez más urbana, por lo que se requiere educar a las personas acerca de la importancia de los ecosistemas para el bienestar humano.
- En un enfoque basado en los ecosistemas, la ecología tendría la tarea de explicar los conceptos de los ecosistemas, sus límites y conexiones a conceptos que sean relevantes políticamente.

Manejo con Enfoque Ecosistémico: Recuento Histórico

- La necesidad de enfocar el manejo de los recursos naturales al nivel del ecosistema ha recibido atención en numerosos acuerdos internacionales.
- La Declaración de Estocolmo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (1972):

“Los recursos naturales de la Tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación...”

- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (1982):

“Al determinar la captura permisible y establecer otras medidas de conservación para los recursos vivos en la alta mar, los Estados ...**tendrán en cuenta los efectos sobre las especies asociadas con las especies capturadas o dependientes de ellas**, con miras a mantener o restablecer las poblaciones de tales especies asociadas o dependientes por encima de los niveles en los que su reproducción pueda verse gravemente amenazada”.

- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992)
 - Agenda 21: “Los Estados se comprometen a conservar y aprovechar en forma sostenible los recursos marinos vivos sujetos a la jurisdicción nacional. Para ello es necesario... mantener o restablecer las existencias de especies marinas a niveles que puedan producir el máximo sostenible de capturas que permitan los factores ambientales y económicos pertinentes, **teniendo en cuenta las relaciones entre las especies...**”

- Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995)
 - “Los Estados deberían dar prioridad a las actividades de investigación y recolección de datos, a fin de mejorar los conocimientos científicos y técnicos sobre la pesca y su **interacción con el ecosistema**. Reconociendo la **naturaleza transfronteriza de muchos ecosistemas acuáticos**, los Estados deberían alentar, según proceda, la cooperación bilateral y multilateral en la investigación”.
 - “Los Estados deberían conservar la diversidad genética y **mantener la integridad de las comunidades y ecosistemas acuáticos** mediante una ordenación adecuada”.

- Convención sobre Biodiversidad Biológica
 - Conferencia de las Partes, Decisión V/6 (2000): “Insta a las Partes, otros gobiernos y organizaciones internacionales a que, cuando proceda, **empleen el enfoque por ecosistemas...** y a que desarrollen ejemplos prácticos de ese enfoque para las políticas y legislación nacionales y para la ejecución adecuada de las actividades, adaptándolos a las condiciones locales, nacionales y, cuando proceda, regionales...”

- En la última década, un gran número de autores, grupos académicos e instituciones han propuesto definiciones formales del MEE y elementos conceptuales que deben incluirse para su operativización.
 - ❖ Declaración de Consenso Científico sobre el Manejo con Enfoque en Ecosistemas Marinos

McLeod, K. L., J. Lubchenco, S. R. Palumbi, and A. A. Rosenberg (2005) Scientific Consensus Statement on Marine Ecosystem-Based Management. Signed by 217 academic scientists and policy experts with relevant expertise and published by the Communication Partnership for Science and the Sea. Santa Barbara, CA.
 - ❖ FAO: El Manejo con Enfoque Ecosistémico Aplicado a las Pesquerías

FAO Fisheries Department. (2003) The Ecosystem Approach to Fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries No. 4, Suppl. 2. Rome.

Extinción de las aves guaneras. Tenemos informes alarmantes sobre la despoblación de las aves guaneras como el huayanay, el alcatraz y el piquero de las islas de nuestro litoral, como consecuencia de la activa caza de lobos marinos que en virtud de una autorización del Gobierno viene llevando a cabo la Peruvian Corporation. Como se sabe, el alimento de estas aves es la anchoveta, que detenida por los lobos y estrechada en las ensenadas era fácil presa de las aves. El lobo marino es, pues, un poderoso auxiliar en el alimento de las aves guaneras. Las autoridades tienen la palabra. ■

El Comercio

Directores fundadores: Manuel Amundegui [1839 - 1875] y Alejandro Villota [1839 - 1861] Directores: Luis Carranza [1875 - 1898] - José Antonio Miró Quesada [1875 - 1905] - Antonio Miró Quesada de la Guerra [1905 - 1935] - Aurelio Miró Quesada de la Guerra [1935 - 1950] - Luis Miró Quesada de la Guerra [1935 - 1974] - Óscar Miró Quesada de la Guerra [1980 - 1981] - Aurelio Miró Quesada Sosa [1980 - 1998] - Alejandro Miró Quesada Garland [1980 - 2011] - Alejandro Miró Quesada Cisneros [1999 - 2008]

Servicios de los Ecosistemas

Cuadro 1: Categorías de los servicios de los ecosistemas



Servicios de abastecimiento

Productos o bienes como el agua, la pesca o la madera.



Servicios de regulación

Funciones de los ecosistemas como el control de las inundaciones y la regulación del clima.



Servicios culturales

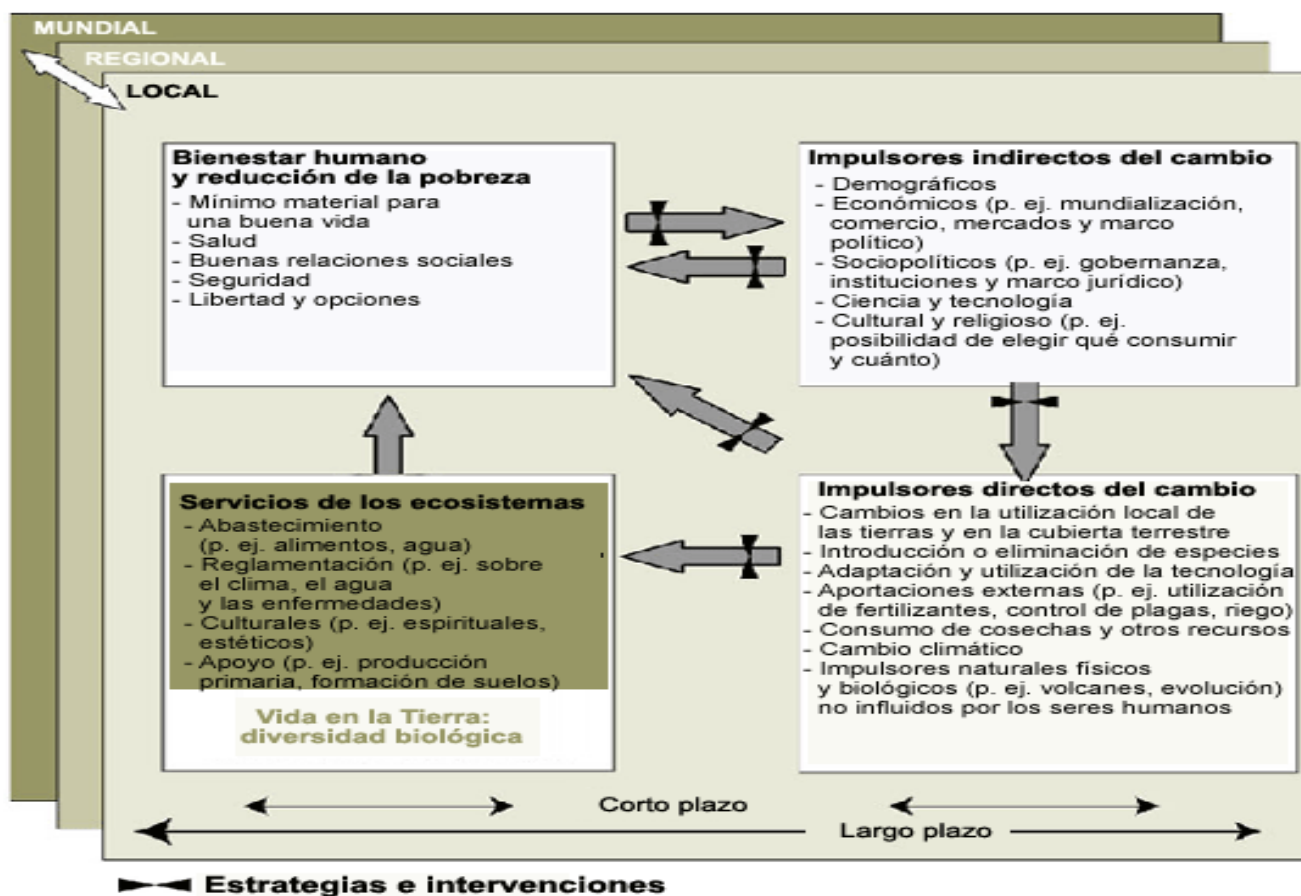
Beneficios no materiales como actividades recreativas, beneficios estéticos y espirituales.



Servicios de apoyo

Procesos fundamentales como el ciclo nutritivo y la fotosíntesis, soporte de las otras tres categorías.

Los cambios en los factores que afectan indirectamente los ecosistemas, tales como la población, la tecnología y el estilo de vida (cuadro superior derecho de la figura), pueden provocar cambios en los factores que afectan directamente los ecosistemas, como la captura de las pesquerías o la aplicación de fertilizantes para aumentar la producción de alimentos (cuadro inferior derecho). Los consiguientes cambios en el ecosistema (cuadro inferior izquierdo) provocan cambios en los servicios que prestan los ecosistemas, con lo cual influyen en el bienestar humano. Estas interacciones pueden suceder en más de una escala y también a través de ellas. Por ejemplo, un mercado global puede llevar a una pérdida regional de la cubierta forestal, lo cual aumenta la magnitud de las inundaciones en el curso local de un río. Igualmente, las interacciones pueden darse en diferentes escalas de tiempo. En casi todos los puntos de este marco pueden realizarse acciones en respuesta a cambios negativos o con miras a estimular los cambios positivos (flechas con triángulos transversales).



Impacto sobre los servicios de los ecosistemas





Servicios

Impactos

Pesca

Recreación

Uso pasivo

MEE: Definición

Gestión con visión de largo plazo que reconoce la necesidad de incluir consideraciones económicas, ecológicas, sociales y políticas para sostener y reponer los servicios que presta un ecosistema.



Aspectos Económicos del MEE

El Valor Económico de los Ecosistemas

- *Valor económico* es la ganancia neta en el bienestar humano atribuido a los servicios de los ecosistemas.

Componentes del Valor Económico

A. Valor de uso: Servicios se disfrutan en el presente

1. Directo

a. Valor de consumo: La cantidad y/o la calidad de los servicios se reducen en el corto plazo

b. Valor de no-consumo: La cantidad y/o la calidad de los servicios no se ven afectados

A. Valor de uso (continuado)

2. Indirecto

Ejemplos:

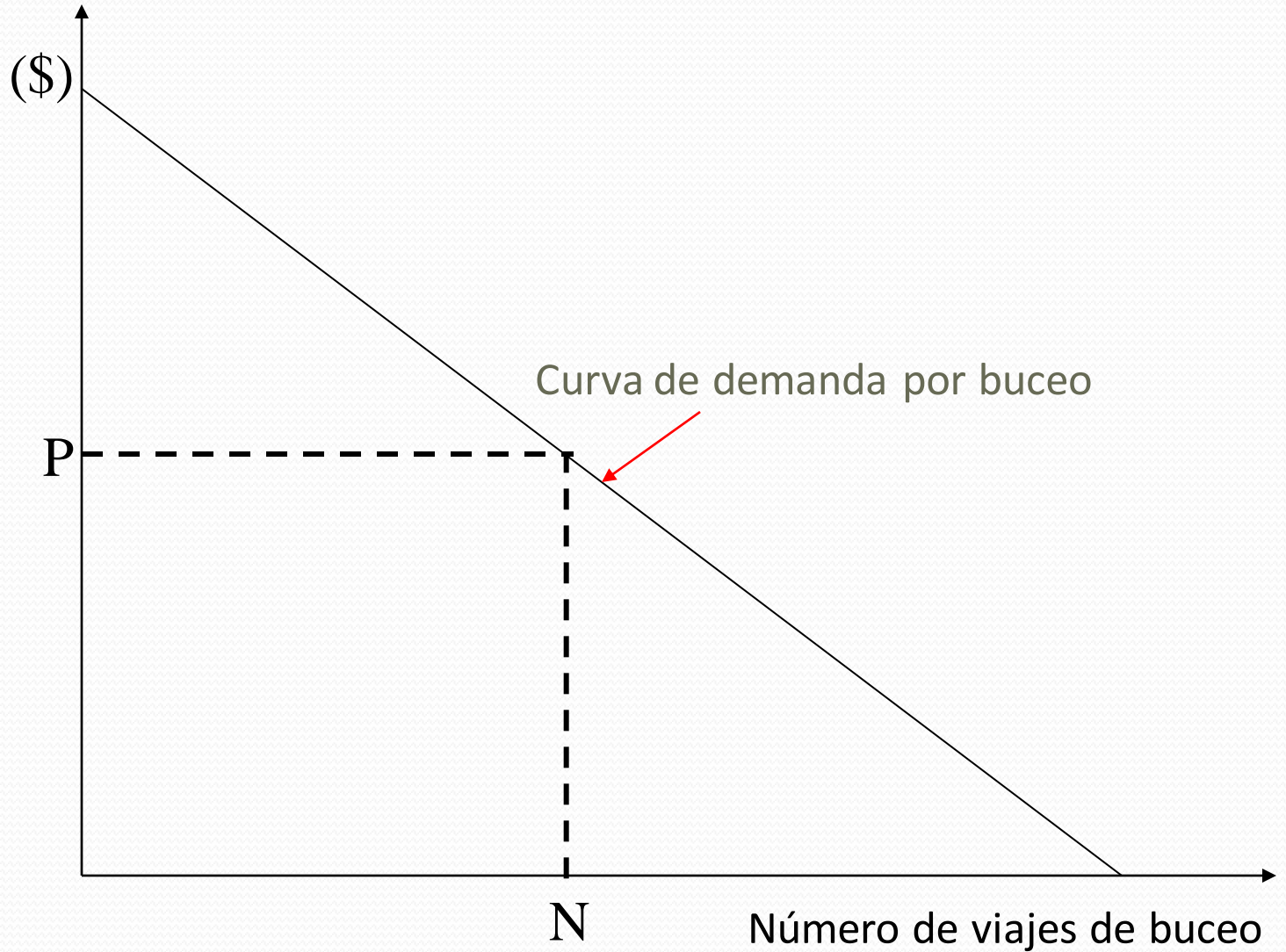
- Protección contra tormentas
- Provisión de hábitats para especies de pesca

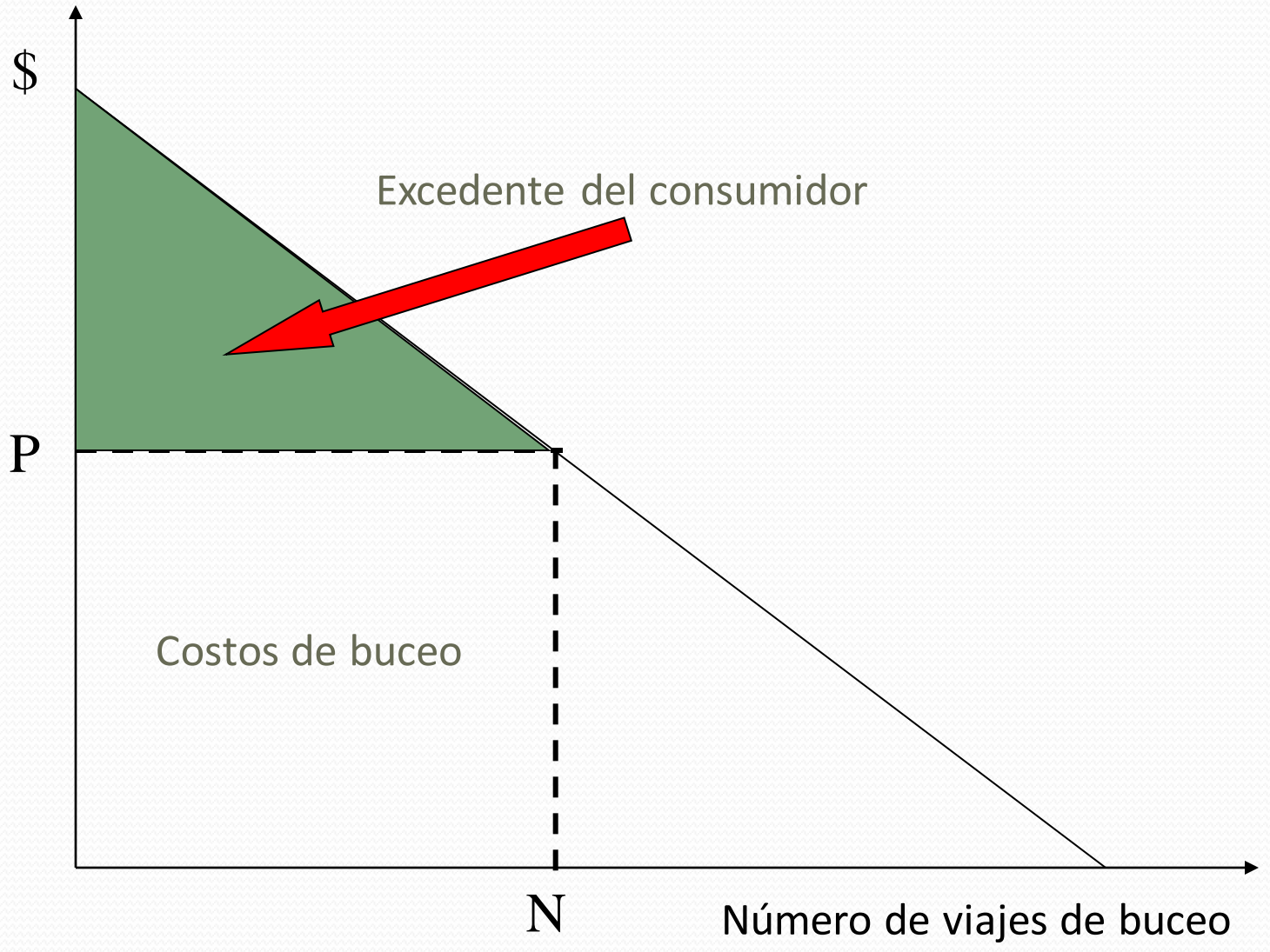


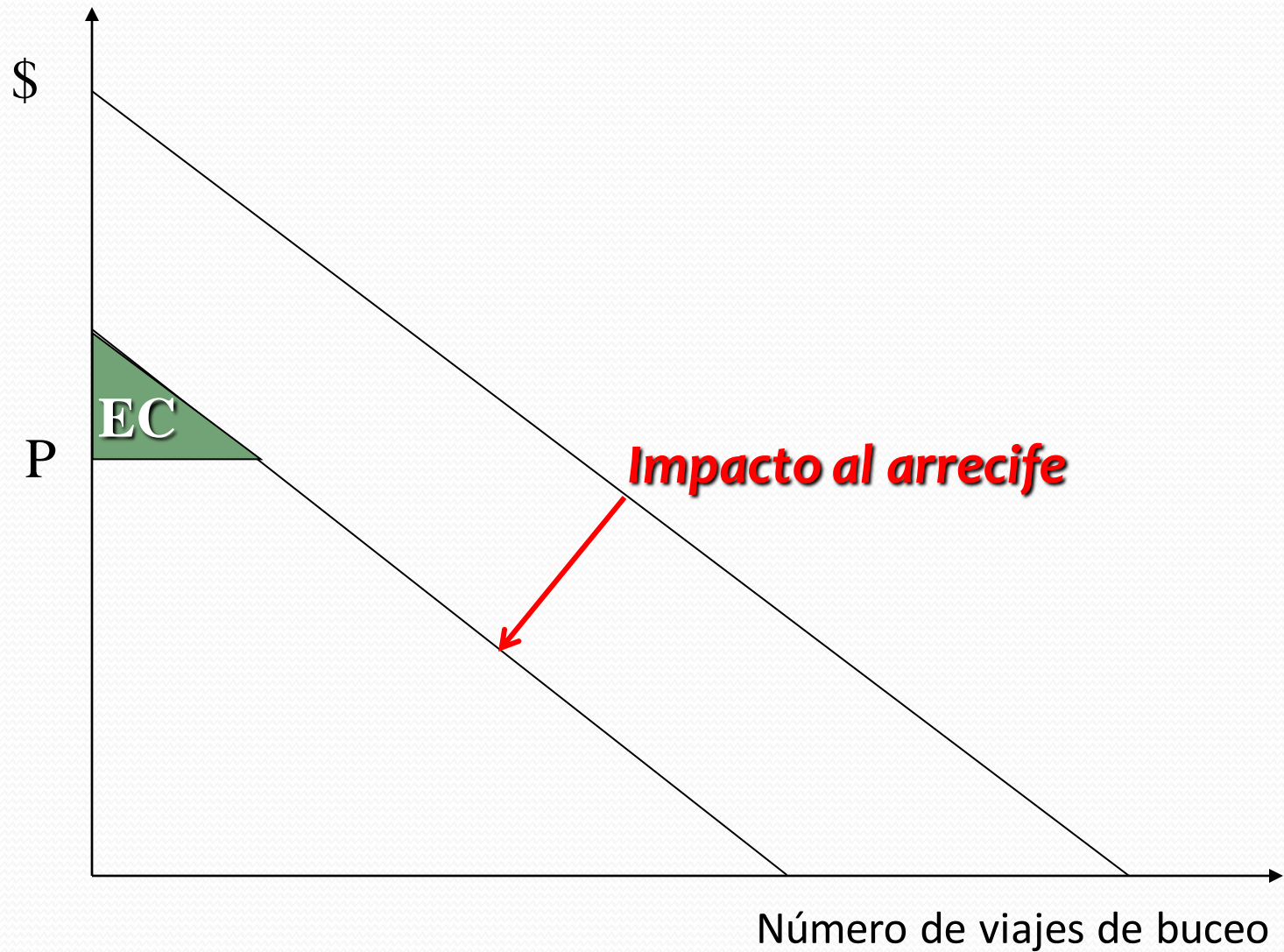
B. Valor de no-uso (uso pasivo): Las personas reciben bienestar por el uso de los ecosistemas en el futuro

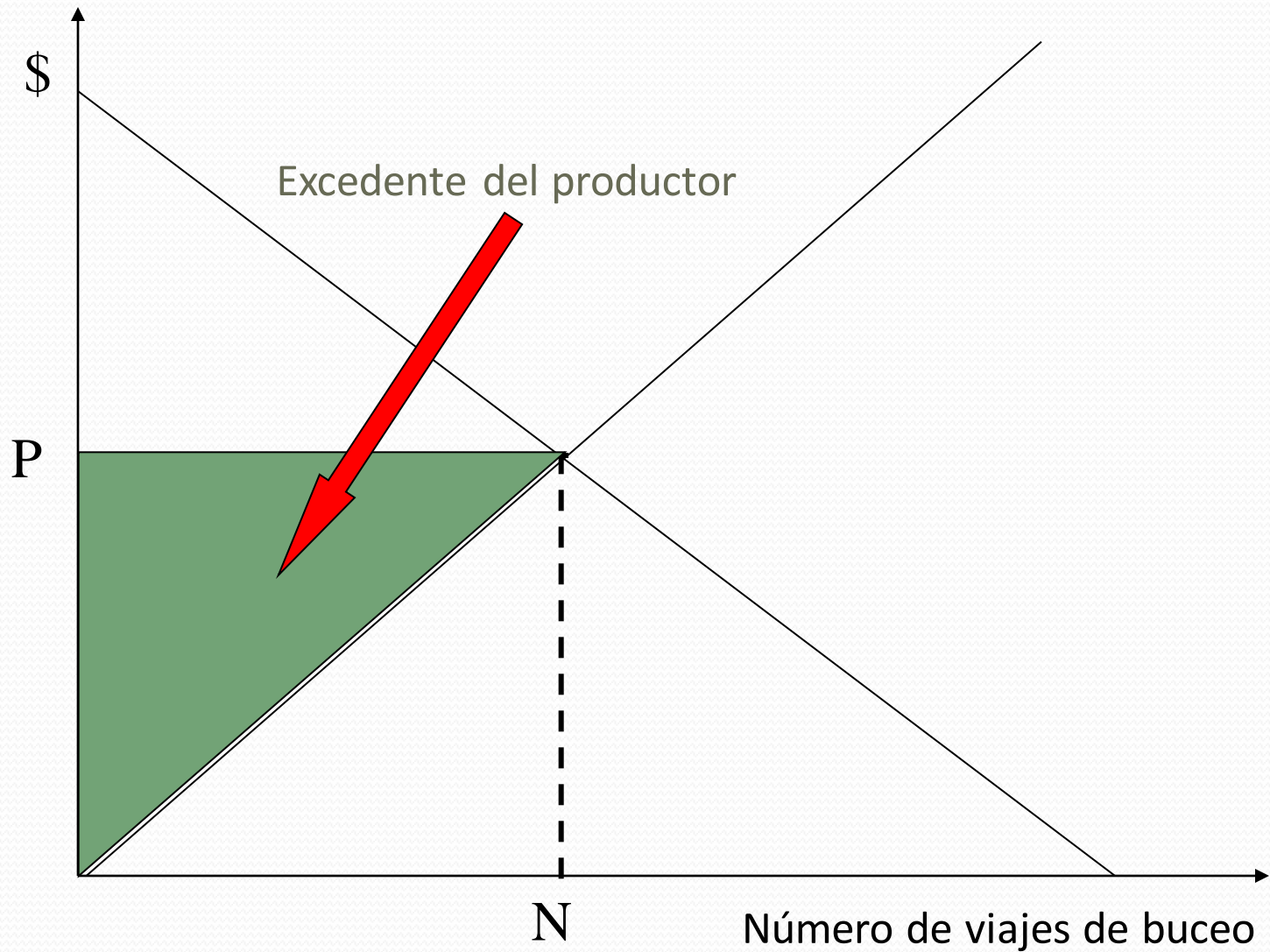
1. Valor de existencia: Bienestar al saber que algún recurso existe
2. Valor de opción: Bienestar al saber que el recurso podrá usarse en el futuro
3. Valor de legado: Bienestar al saber que las futuras generaciones podrán usar el recurso

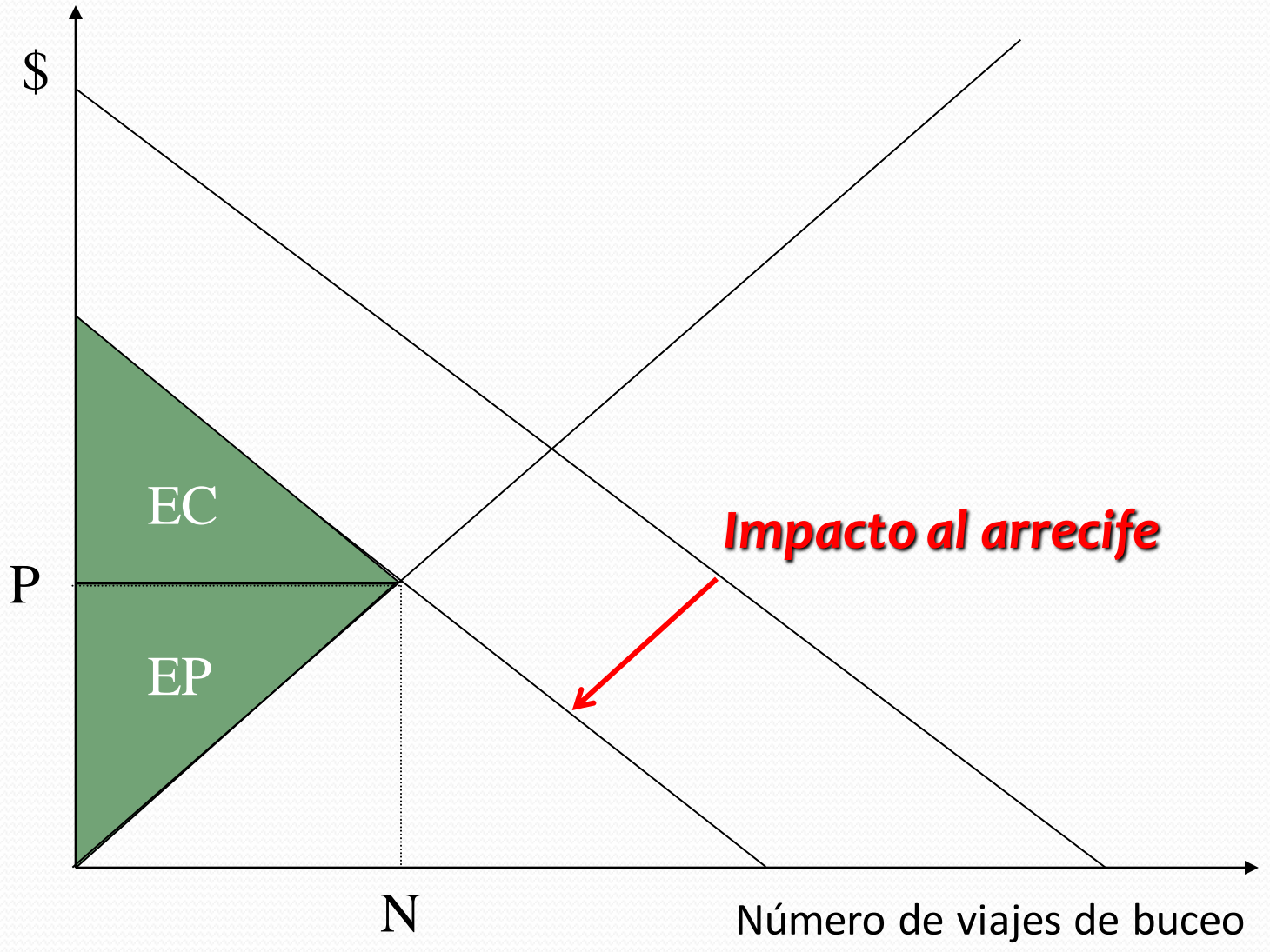
Medición del Valor Económico











Métodos para Medir el Valor Económico

1. Métodos sociológicos

A. Métodos de preferencias reveladas

- **Método de costos de viaje**
Número de visitas = $f(\text{calidad del sitio, ingresos})$
- **Método de precios hedónicos**
Precio de viviendas = $f(\text{características de vivienda, características de la zona, calidad ambiental})$

B. Métodos de preferencias anunciadas

- **Método de valoración contingente**

Disponibilidad a pagar = $f(\text{calidad ambiental, ingresos})$

- **Método de modelamiento de escogencias**



Escenario 1

Especies de peces: 12

Visibilidad: 20 m

Precio: US\$200



Escenario 2

Especies de peces: 8

Visibilidad: 10 m

Precio: US\$120



Escenario 3

Especies de peces: 4

Visibilidad: 15 m

Precio: US\$160

2. Métodos ecológicos

- **Funciones de producción**

Producción de servicios = $f(\text{estado de ecosistema})$

- Análisis de equivalencia de hábitat

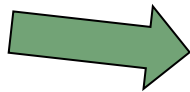
- Método de costos evitados

Funciones de producción

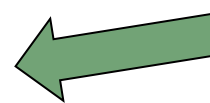


Factores ambientales

Factores tecnológicos



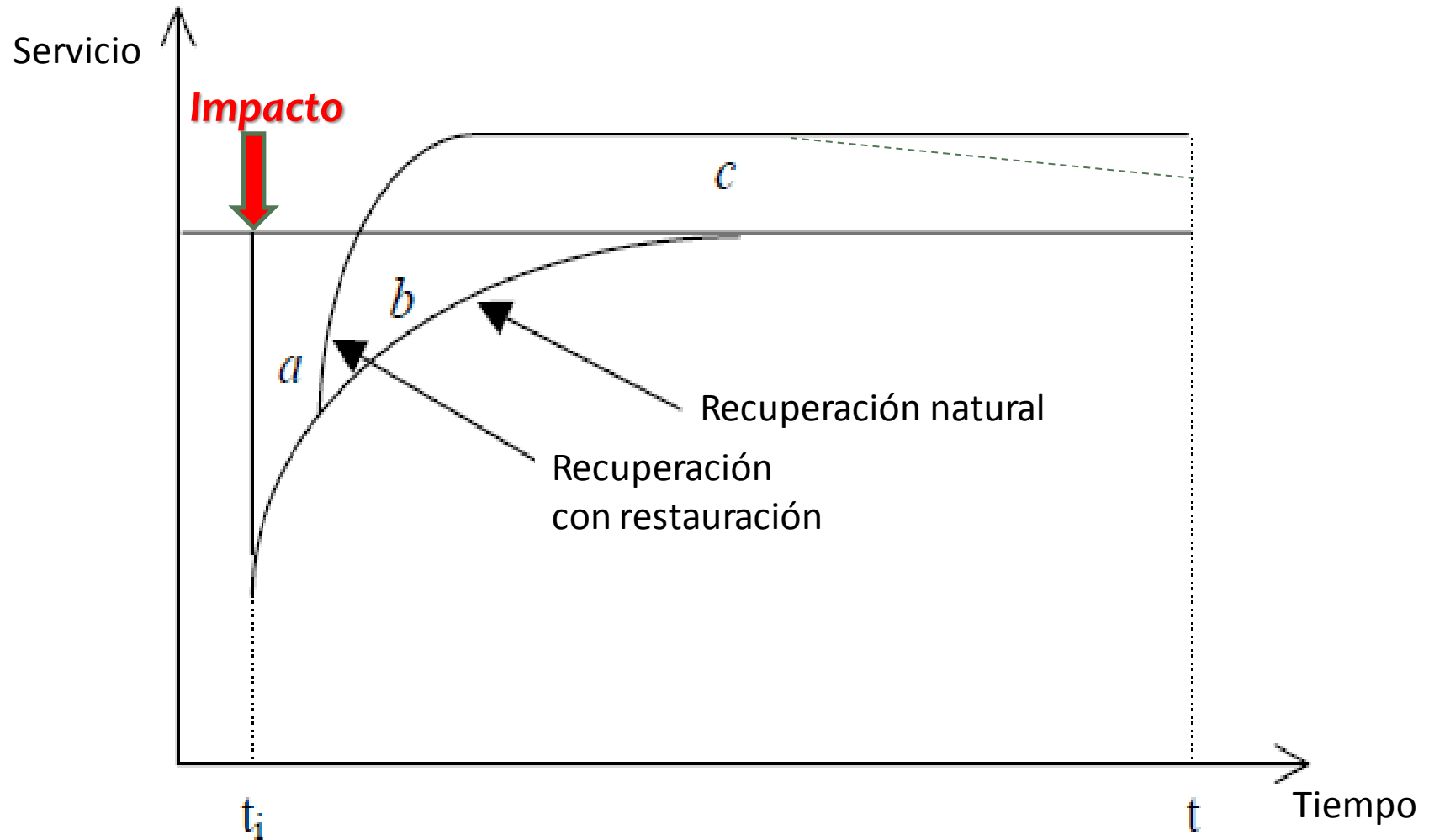
Factores humanos



2. Métodos ecológicos

- Funciones de producción
- **Análisis de equivalencia de hábitat**
- Método de costos evitados

Análisis de Equivalencia de Hábitat



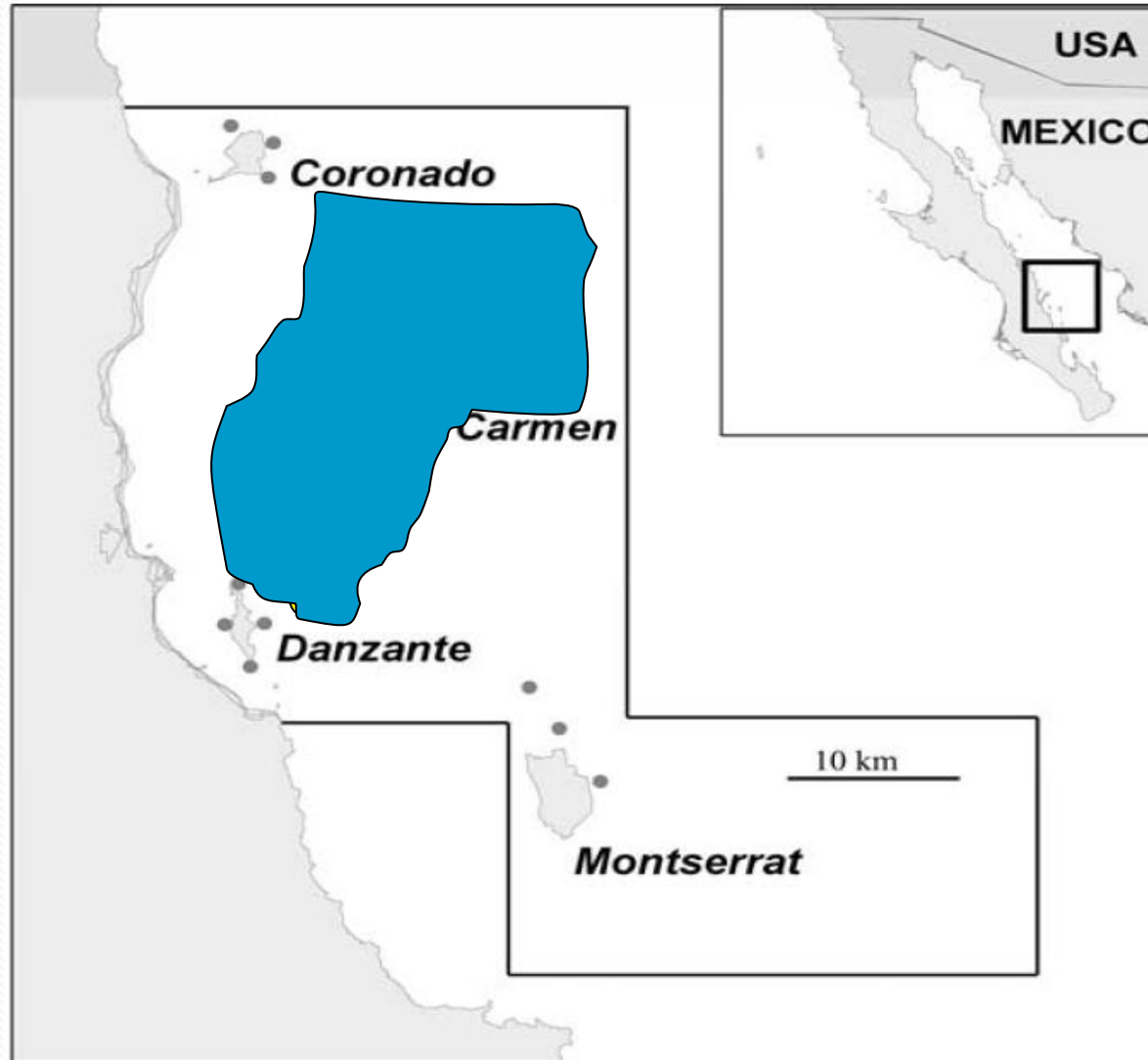
2. Métodos ecológicos

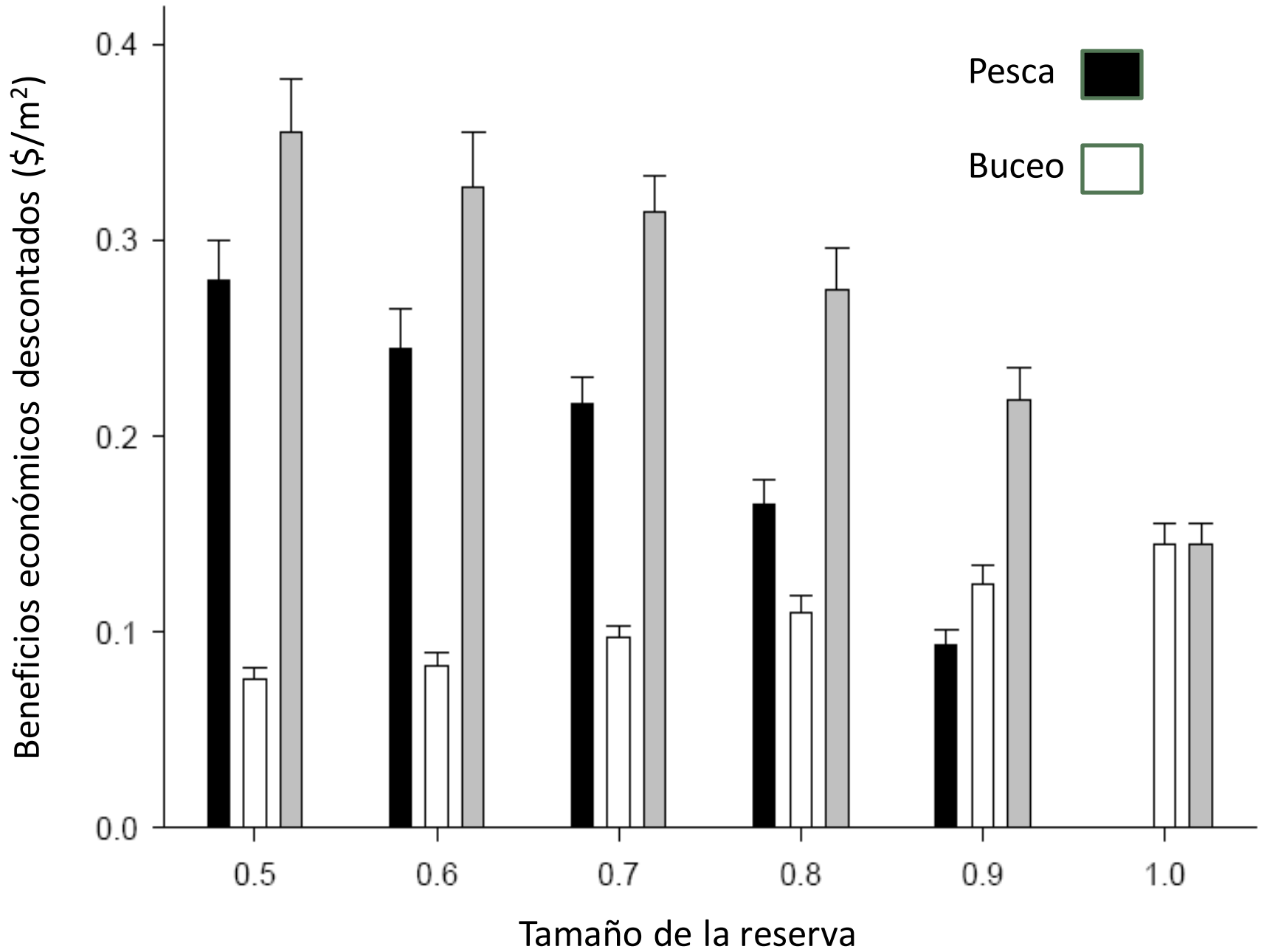
- Funciones de producción
- Análisis de equivalencia de hábitat
- **Método de costos evitados**

Método de Costos Evitados



Valoración de los costos de oportunidad (*trade-offs*)





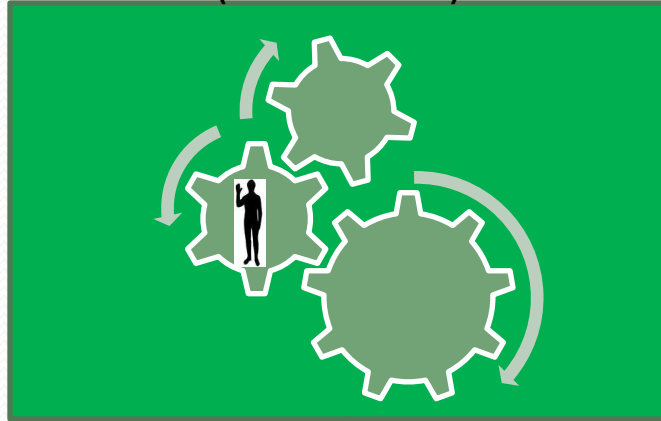


Bohol, Filipinas



La Base Ecológica de los Servicios Ambientales

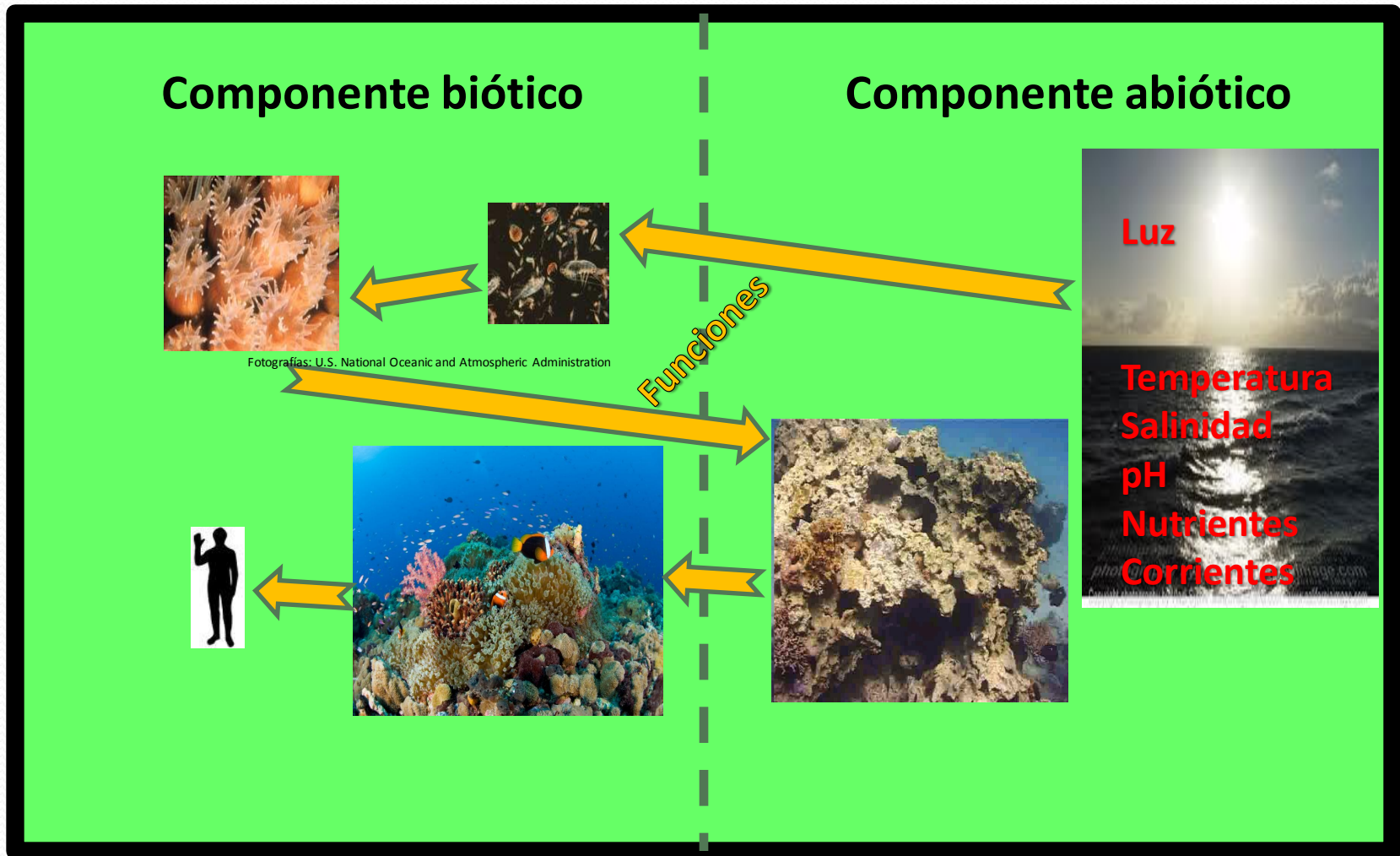
Sistema ecológico
(ecosistema)



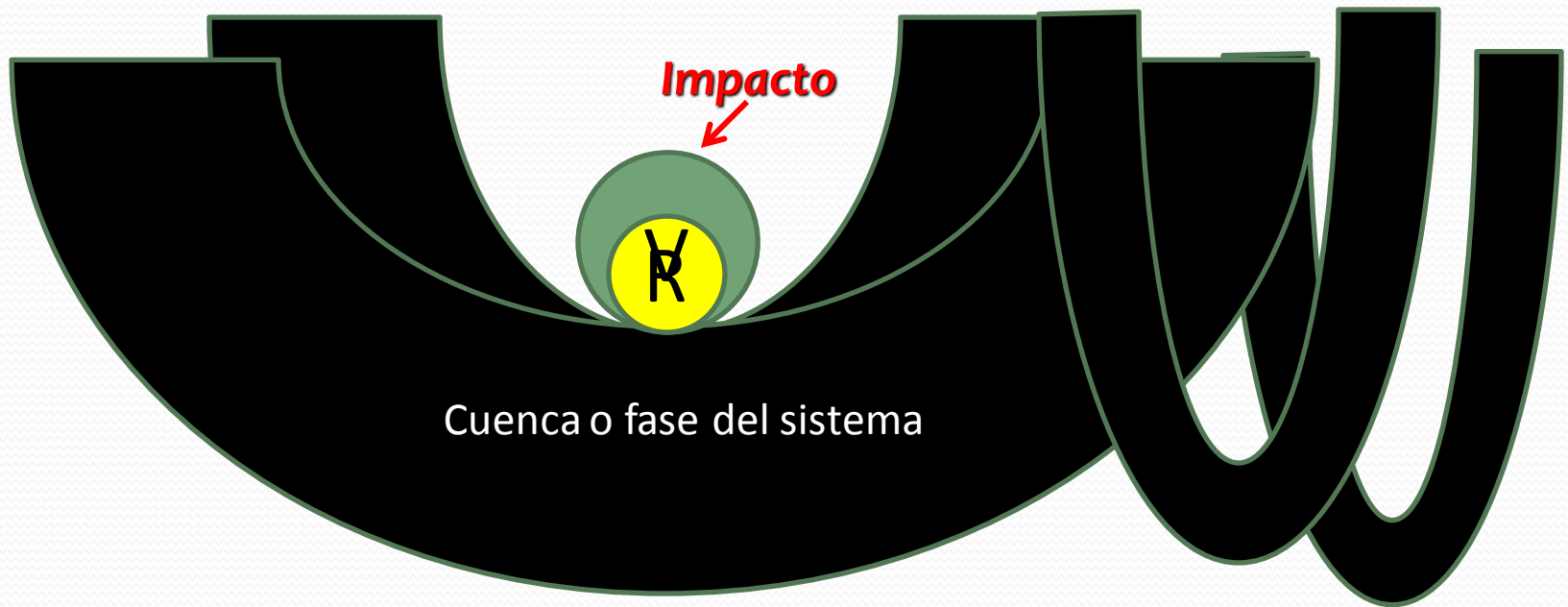
Sistema social



Componentes del Ecosistema



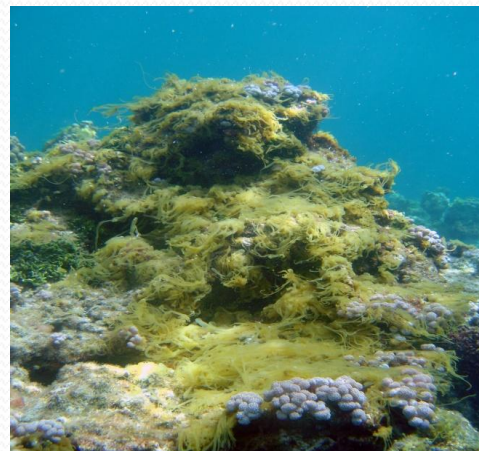
Resiliencia y Sostenibilidad



Cambios de Fase



Fotografía: Marine Photobank



Fotografía: U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration

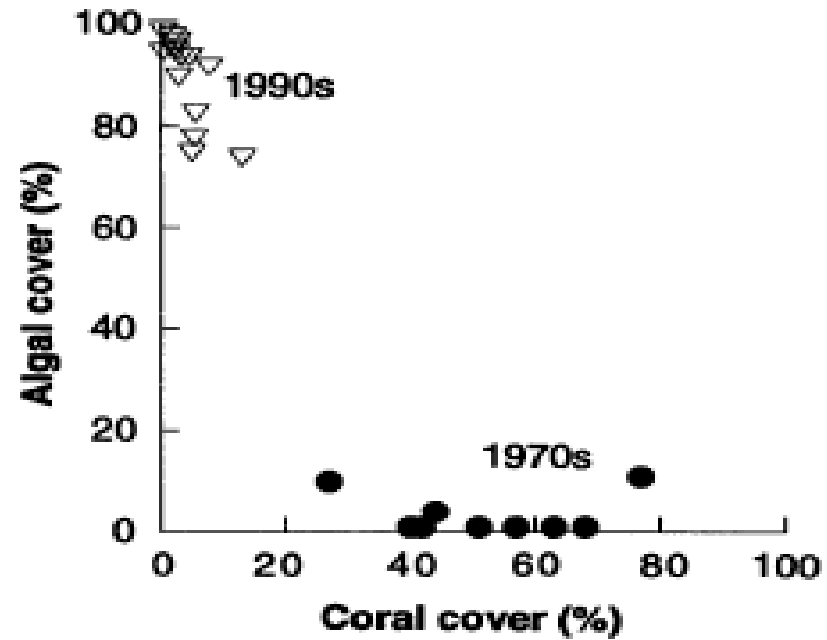


Fig. 6. Large-scale community phase shifts on Jamaican reefs, from coral- to algal-dominated systems (34).

Fuente: Hughes, 1994

Gestión sobre impactos cumulativos e interacciones

- El manejo tradicional suele considerar sólo impactos de manera individual y en una escala temporal corta.
- Las características (atributos) del sistema ecológico y social que permiten la provisión de servicios ambientales son afectados por diversos factores que deben ser regulados en las estrategias de manejo.
 - ✓ Ejemplo: servicios de abastecimiento (pesca)
 - Presencia de hábitat para especies de aprovechamiento pesquero
 - Presencia de especies importantes para la ecología de las especies aprovechadas
 - Calidad del agua
 - Acceso a sitios de desembarque
 - Mercados locales
 - Biomasa de especies aprovechadas sostenible

✓ Ejemplo: servicios de abastecimiento (pesca)

- Cada atributo puede ser afectado por fuentes antrópicas diversas, pero el manejo tradicional de las pesquerías se basa más que todo en controlar la sobrepesca.
- Los impactos sobre los diferentes atributos pueden ser acumulativos e interactuar entre sí.

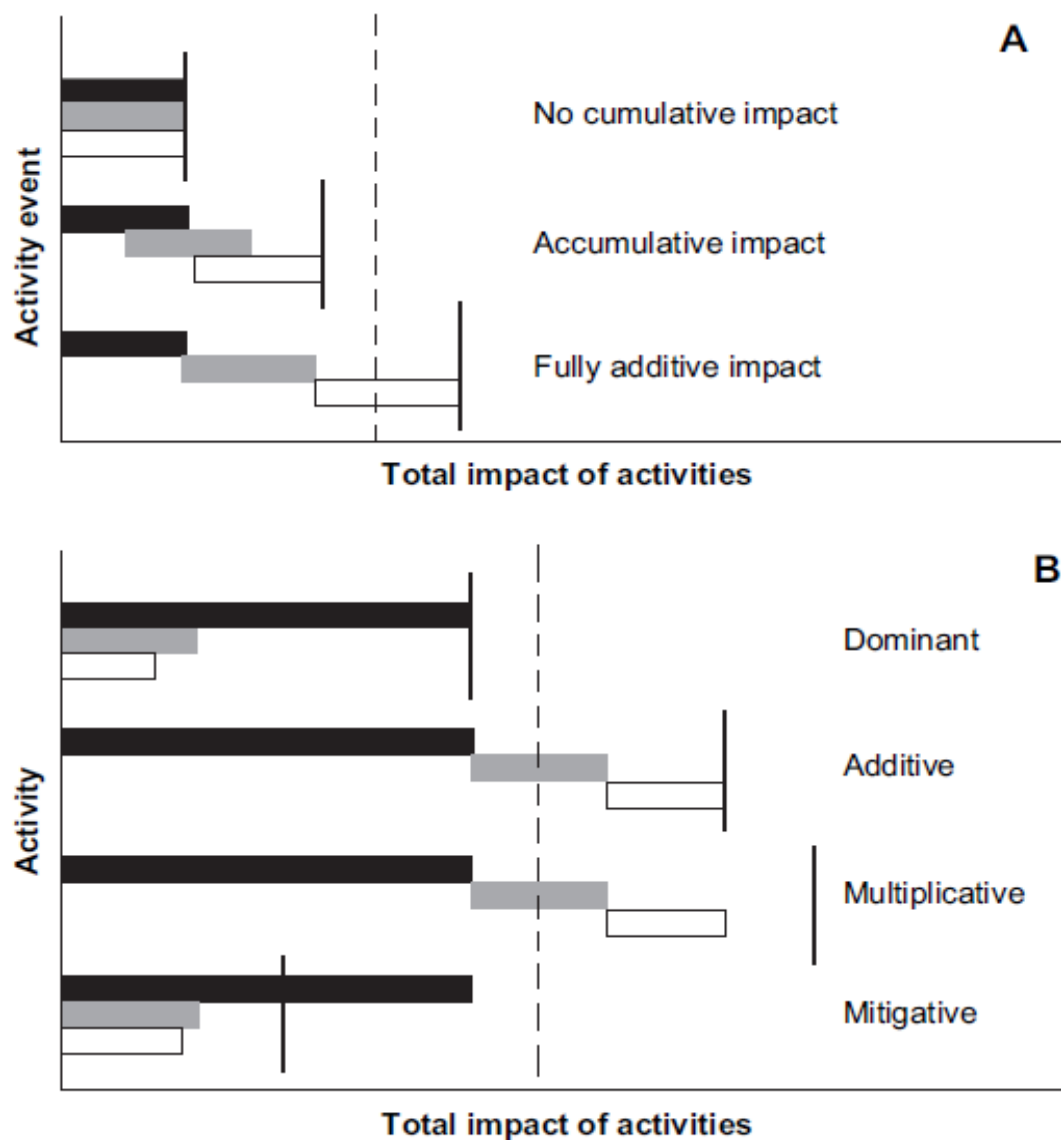


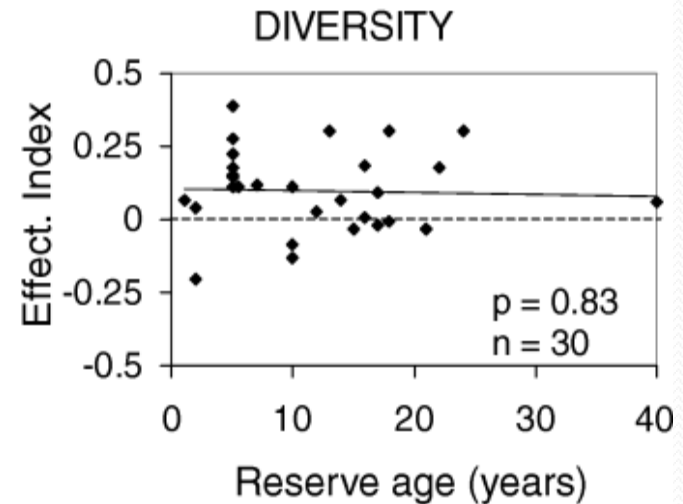
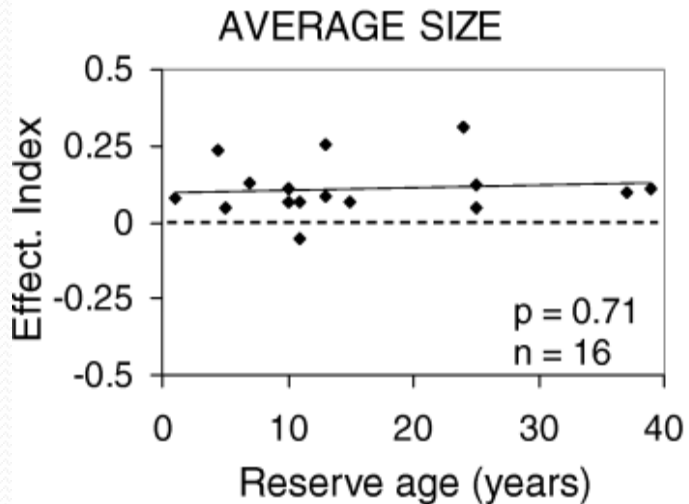
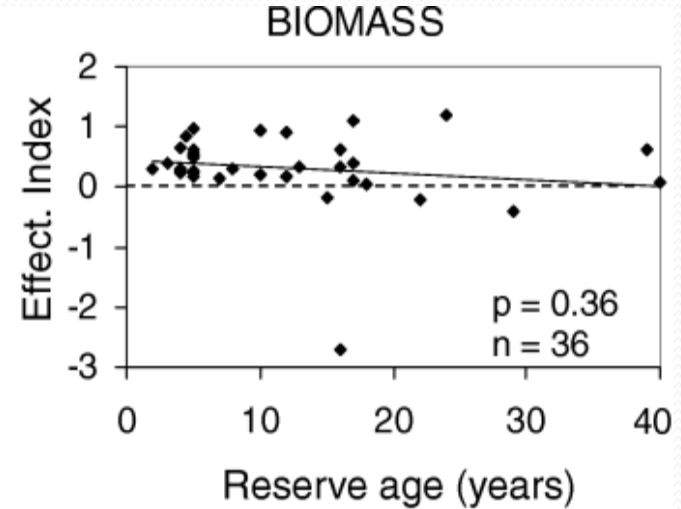
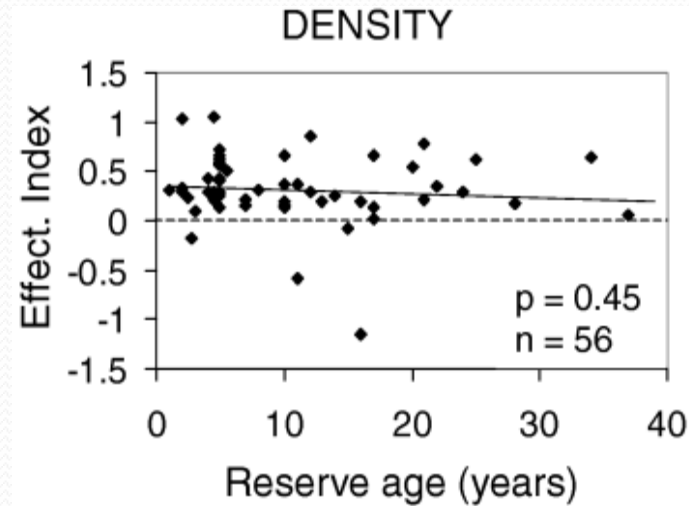
Fig. 1. Schematic of the different types of cumulative impacts. Color bars represent different activities, solid lines indicate the total impact of the activities, and dashed lines represent a hypothetical threshold of ecosystem function. (A) Individual events of a particular activity can interact in a variety of ways to create a cumulative within-activity impact. (B) Multiple activities can interact with each other in four ways: the impact of one activity is dominant and overrides other activities, the impacts of activities are purely additive, activities have a total impact that is multiplicative and therefore larger than the sum of the parts, or one activity actually mitigates the impact of another activity.

- La gestión para restaurar uno o varios de los atributos del ecosistema que permiten la provisión de un servicio ambiental puede resultar en efectos negativos sobre otro servicio (trade-off).
 - ✓ Ejemplo: servicios de abastecimiento (pesca)
 - Presencia de hábitat para especies de aprovechamiento pesquero
 - Presencia de especies importantes para la ecología de las especies aprovechadas
 - Calidad del agua
 - **Acceso a sitios de desembarque**
 - Mercados locales
- En el MEE, los trade-offs deben ser considerados explícitamente e incorporados en el ordenamiento espacial de los usos.

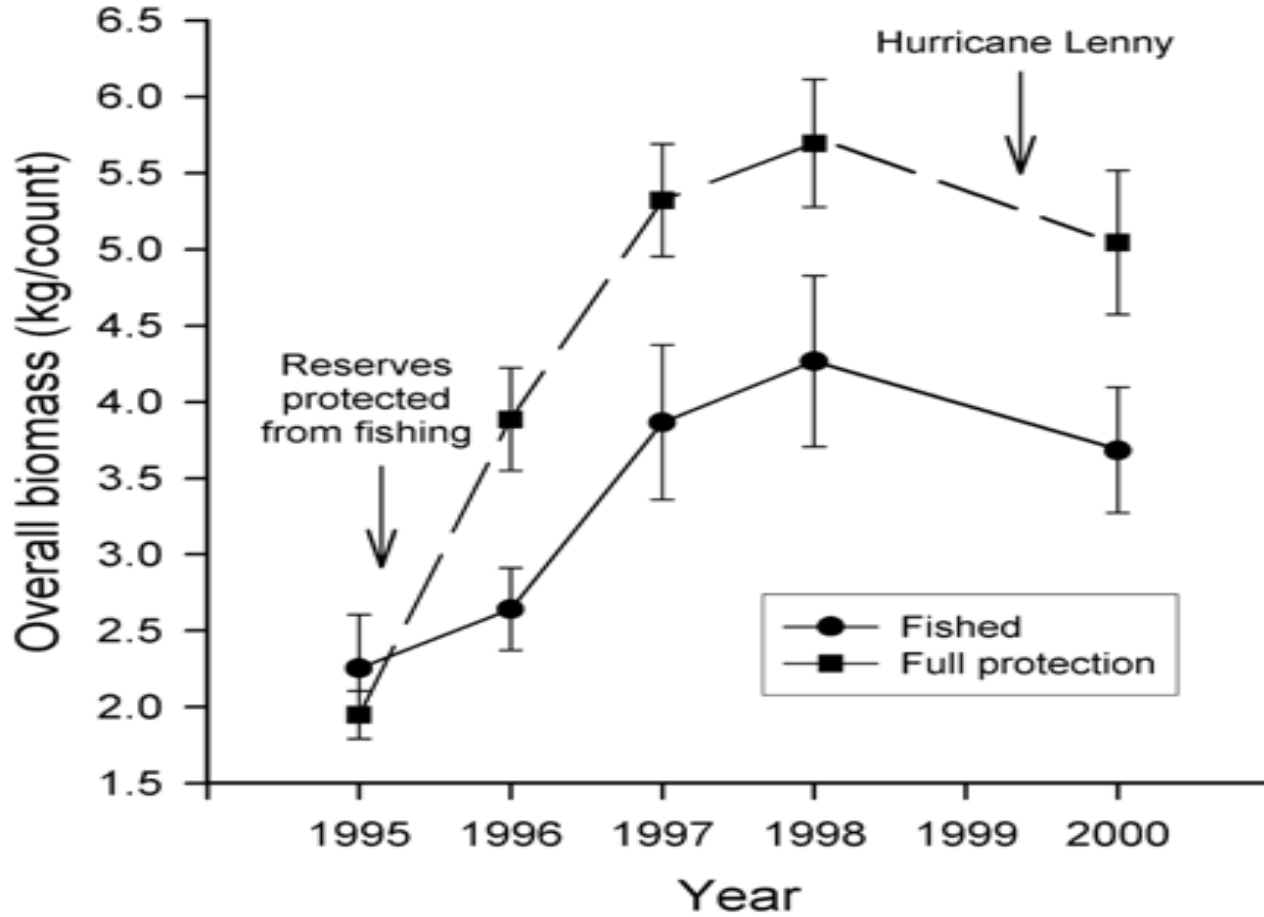


Áreas Marinas Protegidas (AMPs) como Componentes del MEE

Beneficios ecológicos

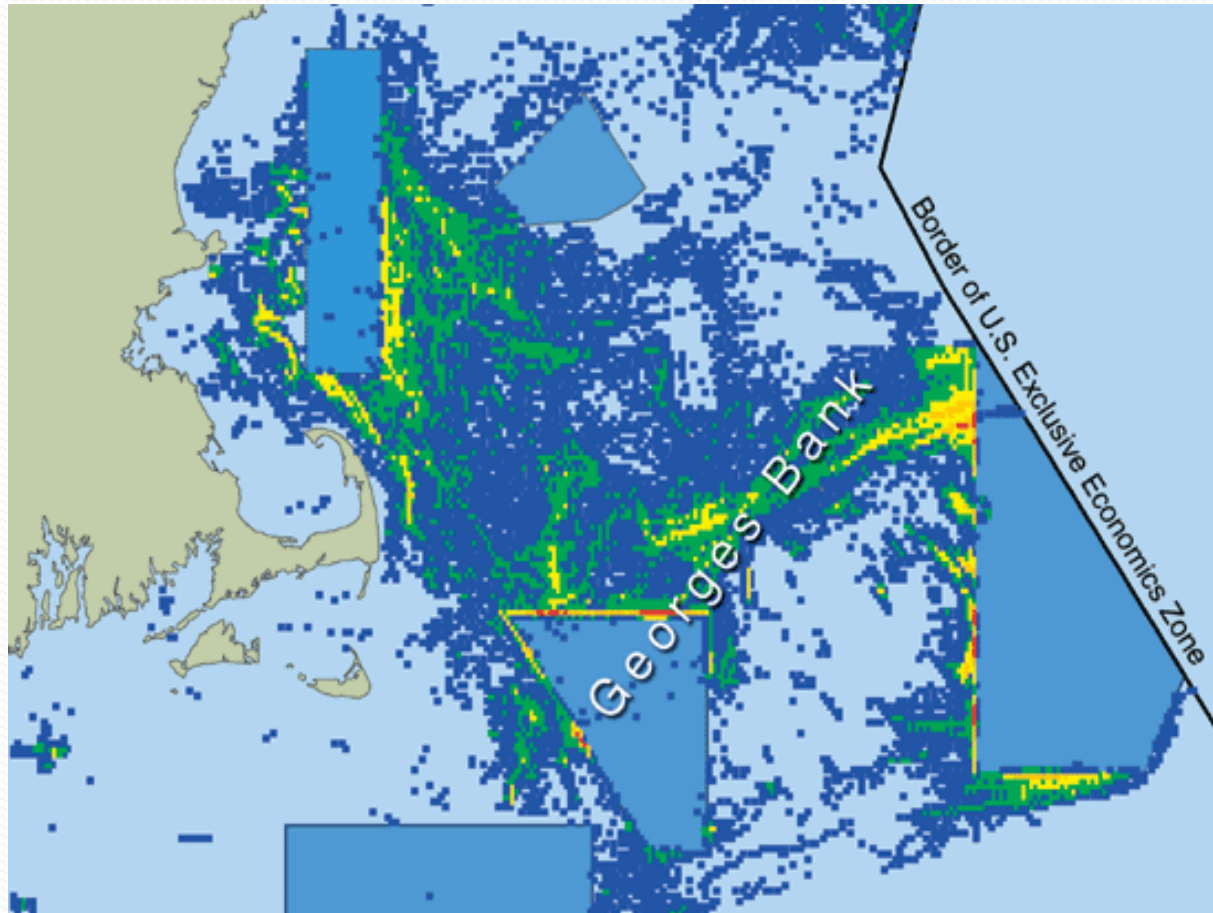


Beneficios ecológicos



Fuente: Roberts *et al.*, 2001

Beneficios para la pesca



Fuente: Woods Hole Oceanographic Institution

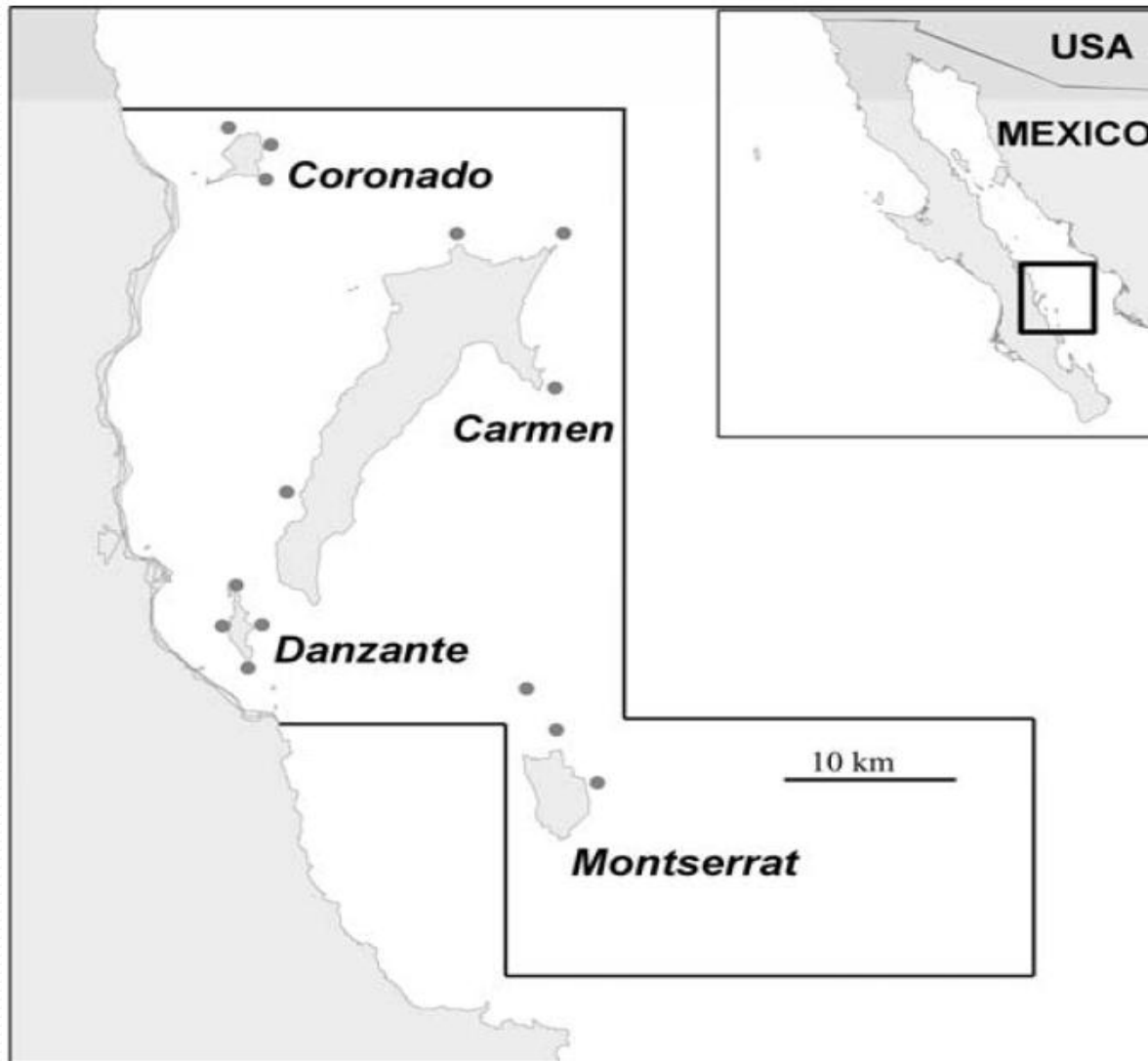
Algunas consideraciones para el diseño de AMPs

- Tamaño de las reservas
 - Número y viabilidad de hábitats
 - Ámbito hogareño (*home range*)
 - Viabilidad de poblaciones (efecto "Allee")
- Distancia entre las reservas
 - Intercambio genético y de biomasa entre AMPs de una red de reservas
 - Protección de ciclos vitales en redes de reservas

La Incertidumbre y el Manejo Adaptativo



Mycteroperca rosacea (cabrilla)



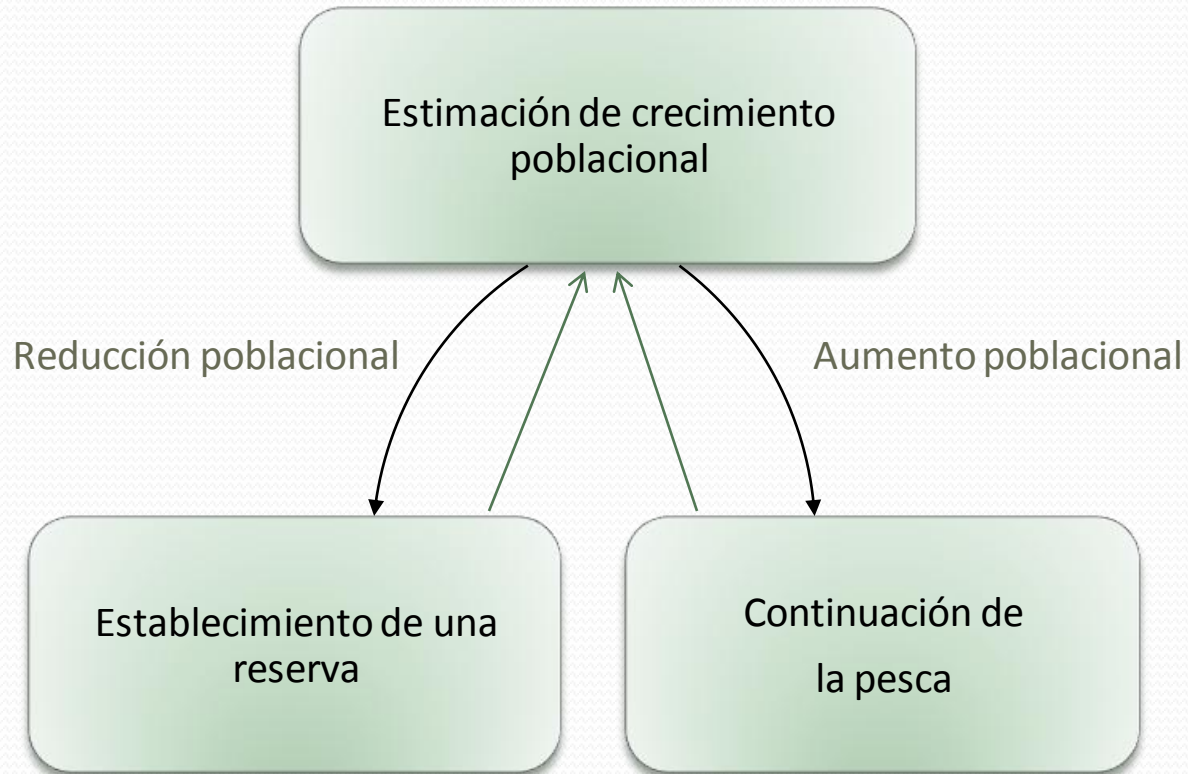
1. Desarrollo de modelos demográficos

$$\left[\begin{array}{cc|cc} P_{J_5} & F_5 & P_{J_{20 \rightarrow 5}} & F_{20 \rightarrow 5} \\ G_5 & P_{A_5} & G_{20 \rightarrow 5} & P_{A_{20 \rightarrow 5}} \\ \hline P_{J_{5 \rightarrow 20}} & F_{5 \rightarrow 20} & P_{J_{20}} & F_{20} \\ G_{5 \rightarrow 20} & P_{A_{5 \rightarrow 20}} & G_{20} & P_{A_{20}} \end{array} \right] \cdot$$

2. Estimación de tasa de crecimiento de la población, considerando la variabilidad ambiental (El Niño)

- Simulación con modelo probabilístico de las fases de El Niño

3. Aplicación de una estrategia de manejo adaptativo

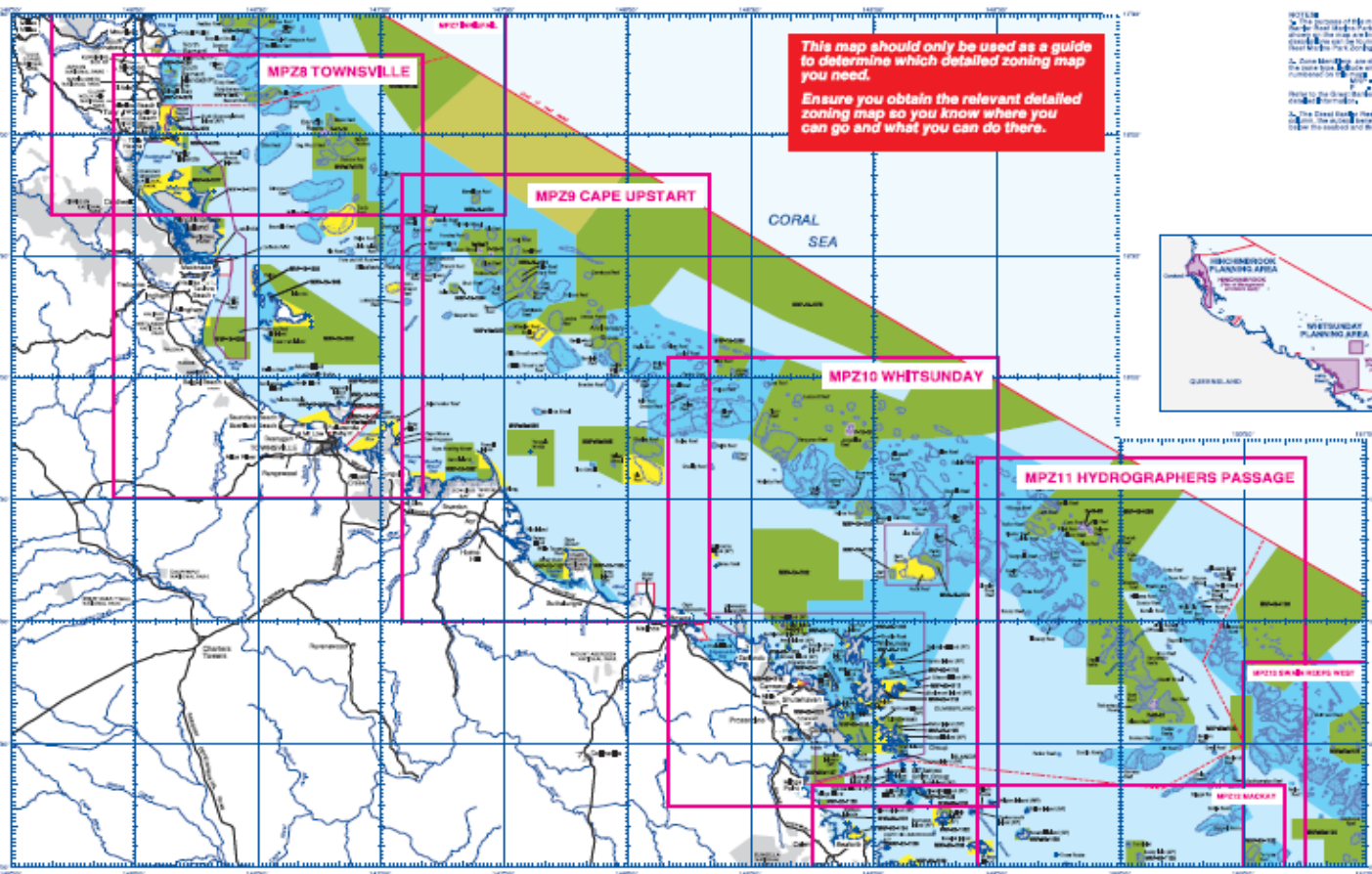


Planeación Espacial Marina

Great Barrier Reef Marine Park Zoning Plan 2003 MPZ31 - Townsville/Whitsunday Management Area



- LEGEND**
- Red line: Reef flat or reef crest
 - Blue line: Indicative reef boundary
 - Black line: Coastline
 - Blue line: Major road
 - Green area: Mangroves
 - Blue area: Beaches
 - Green area: Population centres (in circle / symbol)
 - Black line: Major road / Minor road (solid, dashed)
 - Black line: National Park / Conservation Reserve
 - Black line: Marine Park boundary
 - Black line: Great Barrier Reef Marine Park Management Area boundary
 - Black line: Plan of Management Boundary



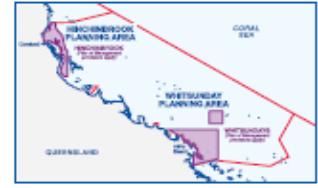
This map should only be used as a guide to determine which detailed zoning map you need.
Ensure you obtain the relevant detailed zoning map so you know where you can go and what you can do there.

NOTES

- The zoning of the Great Barrier Reef Marine Park is based on the Great Barrier Reef Marine Park Zoning Plan 2003. This zoning is based on the Great Barrier Reef Marine Park Zoning Plan 2003. This zoning is based on the Great Barrier Reef Marine Park Zoning Plan 2003.
- The Great Barrier Reef Marine Park Authority is the responsible authority for the Great Barrier Reef Marine Park. It is the responsible authority for the Great Barrier Reef Marine Park.
- The Great Barrier Reef Marine Park Authority is the responsible authority for the Great Barrier Reef Marine Park. It is the responsible authority for the Great Barrier Reef Marine Park.

ACTIVITIES GUIDE

Activity	MPZ8	MPZ9	MPZ10	MPZ11	MPZ12
Swimming	Y	Y	Y	Y	Y
Snorkelling	Y	Y	Y	Y	Y
Scuba diving	Y	Y	Y	Y	Y
Boating	Y	Y	Y	Y	Y
Boat anchoring	Y	Y	Y	Y	Y
Boat mooring	Y	Y	Y	Y	Y
Boat launching	Y	Y	Y	Y	Y
Boat storage	Y	Y	Y	Y	Y
Boat repair	Y	Y	Y	Y	Y
Boat disposal	Y	Y	Y	Y	Y
Boat recycling	Y	Y	Y	Y	Y
Boat storage	Y	Y	Y	Y	Y
Boat repair	Y	Y	Y	Y	Y
Boat disposal	Y	Y	Y	Y	Y
Boat recycling	Y	Y	Y	Y	Y



SAFETY IN THE MARINE PARK

The Great Barrier Reef Marine Park Authority is responsible for the safety of visitors to the Great Barrier Reef Marine Park. It is the responsible authority for the Great Barrier Reef Marine Park.

IMPORTANT NOTES FOR MAP USERS

This map provides only an illustration of the zoning in the Great Barrier Reef Marine Park. It is not a substitute for the Great Barrier Reef Marine Park Zoning Plan 2003. This zoning is based on the Great Barrier Reef Marine Park Zoning Plan 2003.

WARNING

This map should not be used for navigation purposes. It is not a substitute for the Great Barrier Reef Marine Park Zoning Plan 2003. This zoning is based on the Great Barrier Reef Marine Park Zoning Plan 2003.

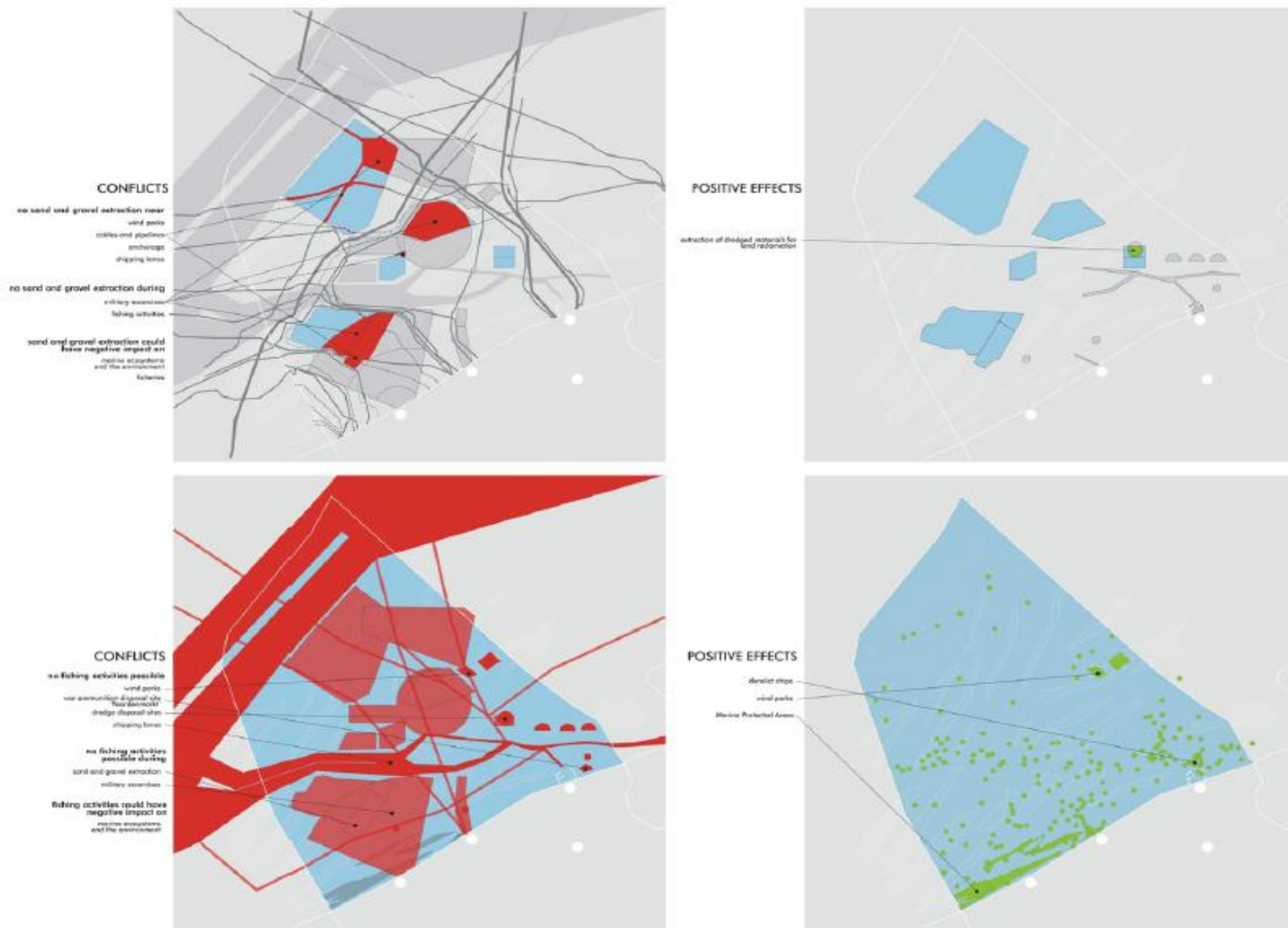


Fig. 1. Positive and negative interactions of uses among each other in the Belgian Part of the North Sea. (Source: Maes et al., 2005).

CONFLICTS

no sand and gravel extraction near

wind parks

cables and pipelines

anchorage

shipping lanes

no sand and gravel extraction during

military exercises

fishing activities

**sand and gravel extraction could
have negative impact on**

marine ecosystems
and the environment

fisheries

POSITIVE EFFECTS

extraction of dredged materials for
land reclamation

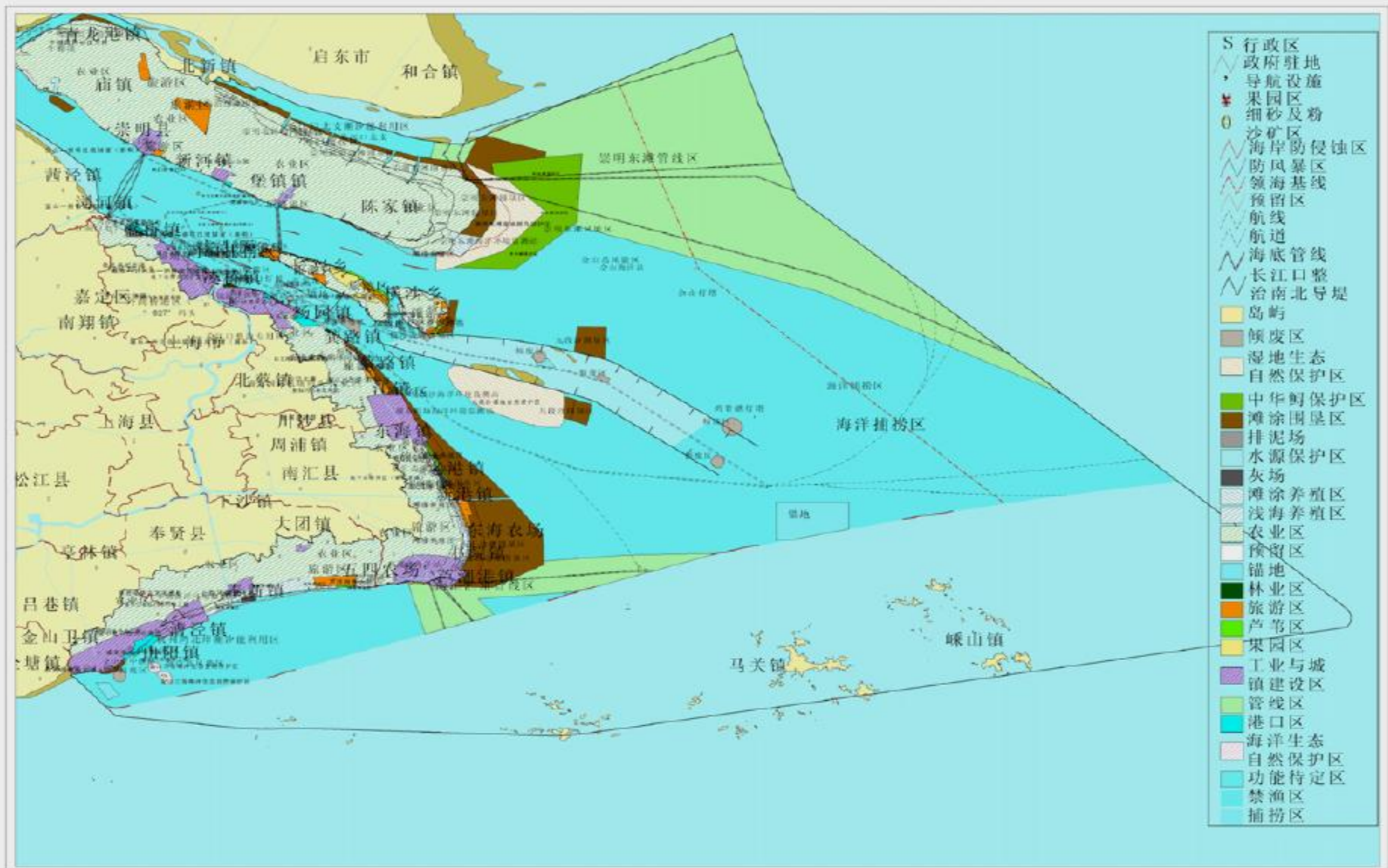
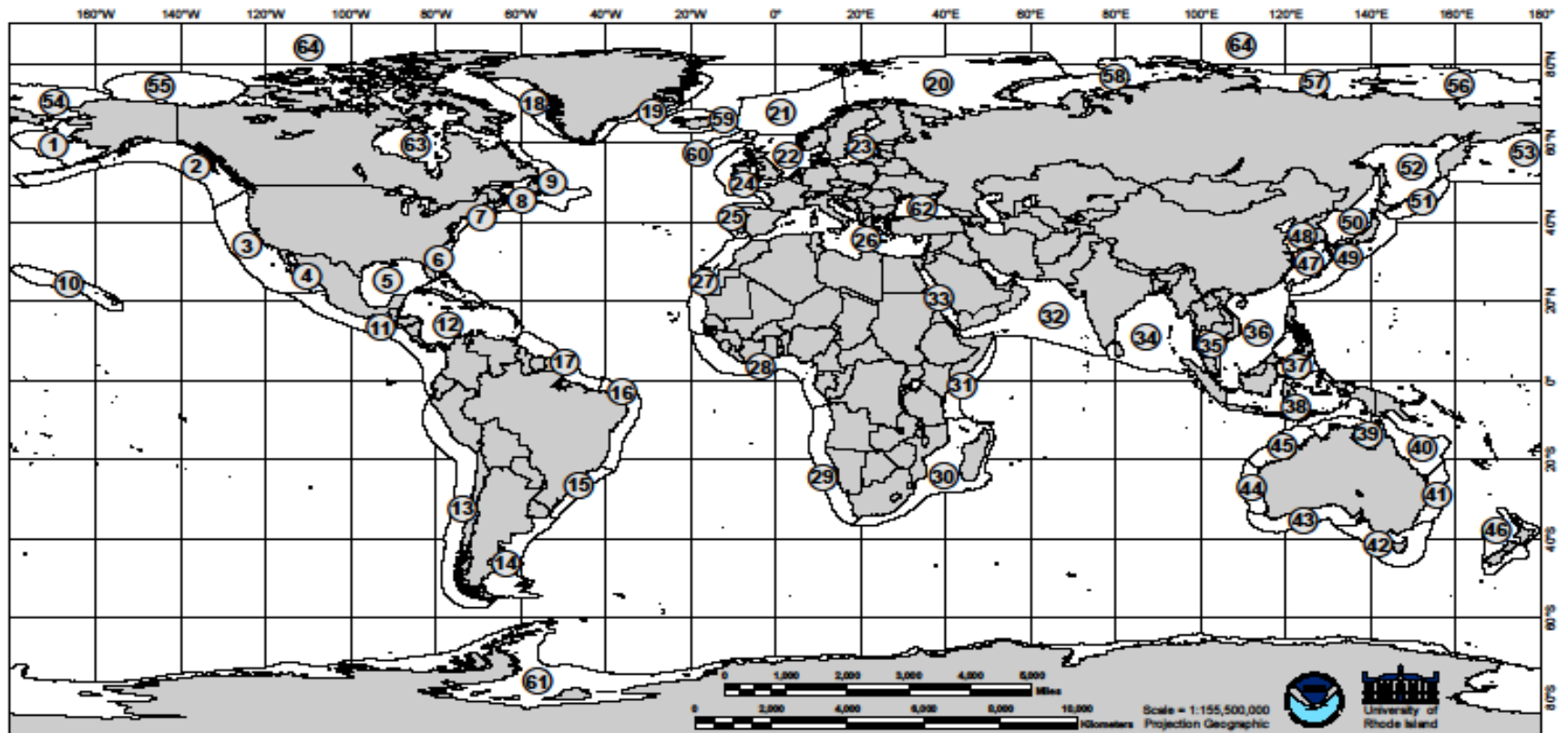


Fig. 4. Shanghai zoning scheme, China, 2007. (Source: State Oceanic Administration, China, 2007).

Demostración: Uso de Herramientas de Búsqueda de Información Científica en Internet

1. Impacto sobre las funciones del ecosistema
2. Impacto sobre los servicios del ecosistema

Large Marine Ecosystems of the World



- | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1. East Bering Sea | 14. Patagonian Shelf | 27. Canary Current | 40. Northeast Australia | 53. West Bering Sea |
| 2. Gulf of Alaska | 15. South Brazil Shelf | 28. Guinea Current | 41. East-Central Australia | 54. Chukchi Sea |
| 3. California Current | 16. East Brazil Shelf | 29. Benguela Current | 42. Southeast Australia | 55. Beaufort Sea |
| 4. Gulf of California | 17. North Brazil Shelf | 30. Agulhas Current | 43. Southwest Australia | 56. East Siberian Sea |
| 5. Gulf of Mexico | 18. West Greenland Shelf | 31. Somali Coastal Current | 44. West-Central Australia | 57. Laptev Sea |
| 6. Southeast U.S. Continental Shelf | 19. East Greenland Shelf | 32. Arabian Sea | 45. Northwest Australia | 58. Kara Sea |
| 7. Northeast U.S. Continental Shelf | 20. Barents Sea | 33. Red Sea | 46. New Zealand Shelf | 59. Iceland Shelf |
| 8. Scotian Shelf | 21. Norwegian Sea | 34. Bay of Bengal | 47. East China Sea | 60. Faroe Plateau |
| 9. Newfoundland-Labrador Shelf | 22. North Sea | 35. Gulf of Thailand | 48. Yellow Sea | 61. Antarctic |
| 10. Insular Pacific-Hawaiian | 23. Baltic Sea | 36. South China Sea | 49. Kuroshio Current | 62. Black Sea |
| 11. Pacific Central-American | 24. Celtic-Biscay Shelf | 37. Sulu-Celebes Sea | 50. Sea of Japan/East Sea | 63. Hudson Bay |
| 12. Caribbean Sea | 25. Iberian Coastal | 38. Indonesian Sea | 51. Oyashio Current | 64. Arctic Ocean |
| 13. Humboldt Current | 26. Mediterranean | 39. North Australia | 52. Sea of Okhotsk | |

Bases de Datos Bibliográficas

*Agricola: <http://agricola.nal.usda.gov>

*AGRIS (agricultura y temas relacionados): <http://agris.fao.org/es>

*American Chemical Society: http://pubs.acs.org/journals/aoc/aoc_search.html

ASFA (Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts)

*Association of College and Research Libraries (“literatura gris”)

<http://www.ala.org/ala/acrl/acrlpubs/crlnews/backissues2004/march04/graylit.cfm>

BioOne

BIOSIS Previews (ciencias biológicas)

EBSCO Host

*EconPapers (economía): <http://econpapers.repec.org>

*Google Scholar

*Ingenta: <http://www.ingentaconnect.com>

*Latindex (revistas científicas de Latinoamérica, El Caribe, España y Portugal):

<http://www.latindex.unam.mx>

ProQuest (temas generales, incluye tesis)

*Publindex (revistas científicas colombianas):

<http://scienti.colciencias.gov.co:8084/publindex/jsp/content/bbnp.jsp>

*PubMed (investigación en medicina): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed>

*RedALyC (revistas científicas de Latinoamérica, El Caribe, España y Portugal): <http://redalyc.uaemex.mx>

*Royal Society of Chemistry: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/fjournalsearch.asp>

*SciELO (revistas científicas de Latinoamérica, El Caribe, España y Portugal):

<http://www.scielo.org/php/level.php?lang=en&component=42&item=8>

*TOXNET (toxicología): <http://toxnet.nlm.nih.gov>

Web of Science (Thomson ISI)

* *Acceso sin costo*



Aspectos Sociales del MEE

“El bienestar de la población en todo el mundo depende de los bienes y servicios suministrados por los ecosistemas: agua limpia, aire, alimento, combustible y materiales de construcción. Los Ecosistemas, sin embargo, están bajo creciente presión por el uso no sostenible y su total transformación. Para abordar esta amenaza, la UICN promueve el Enfoque Ecosistémico — una estrategia para el manejo integrado de la tierra, el agua y los recursos vivientes que ponen al hombre y sus necesidades en el centro”.

Shepherd, G. (2006) El enfoque ecosistémico: cinco pasos para su implementación. UICN. Gland, Suiza

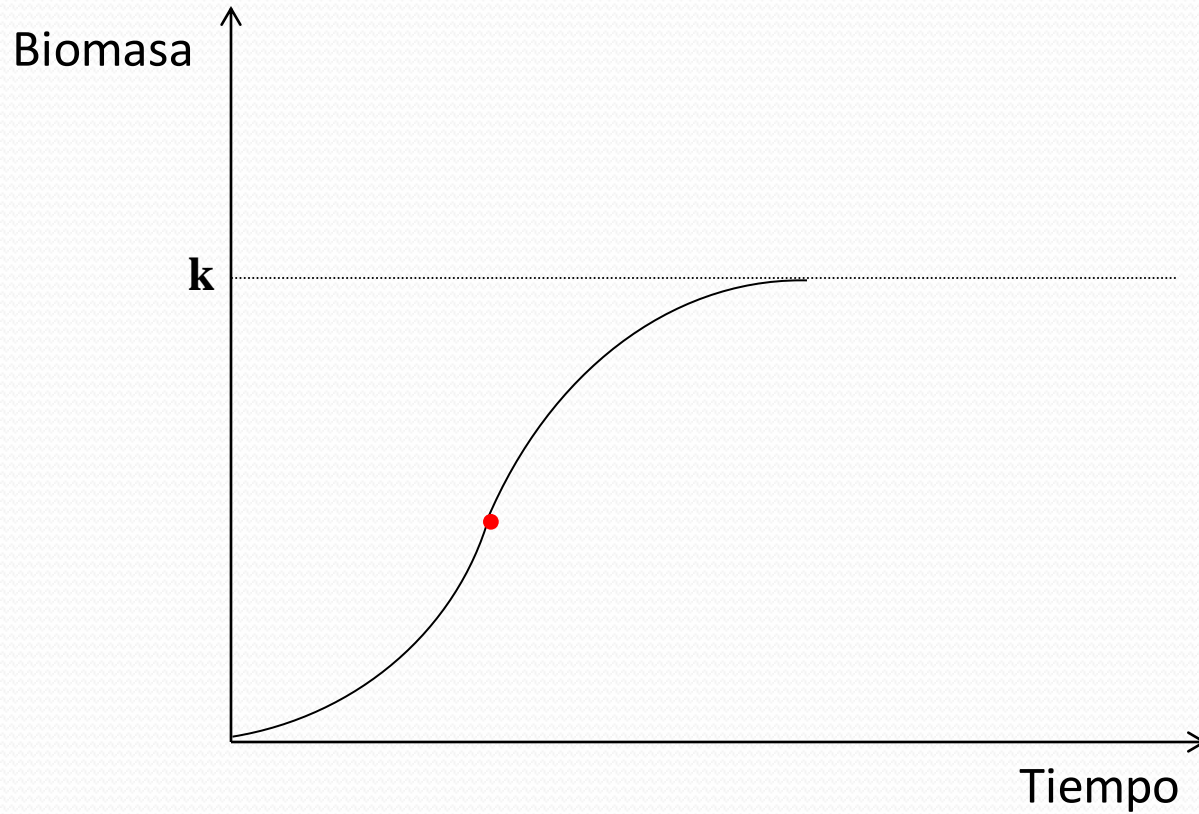
Los 12 principios del Enfoque Ecosistémico:

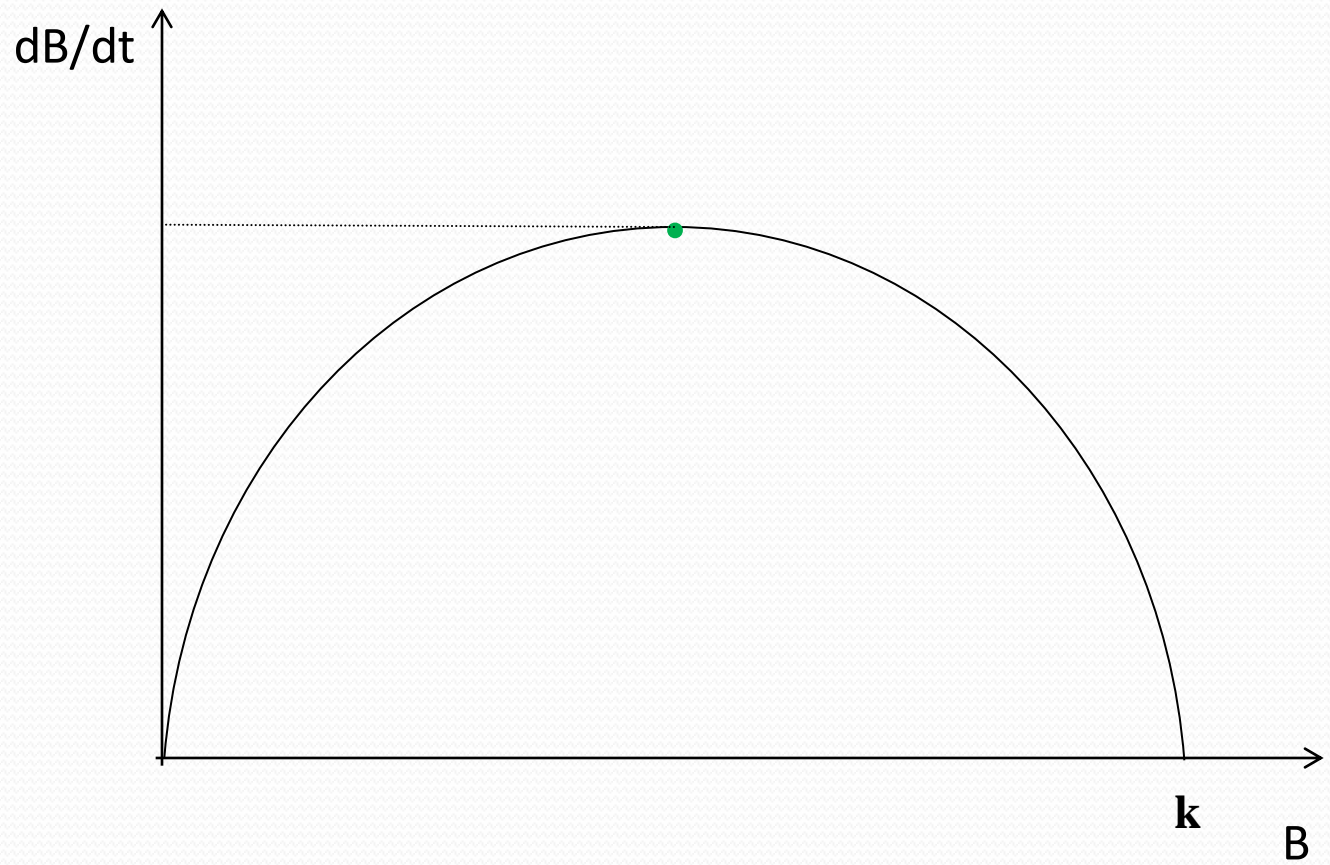
1. La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad.
2. La gestión de los recursos naturales debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo.
3. Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas.
4. Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar el ecosistema en un contexto económico. Este tipo de programa de gestión de ecosistemas debería:
 - i. Disminuir las distorsiones del mercado que repercuten negativamente en la diversidad biológica;
 - ii. Orientar los incentivos para promover la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica; y
 - iii. Procurar, en la medida de lo posible, incorporar los costos y los beneficios en el ecosistema de que se trate.
5. A los fines de mantener los servicios de los ecosistemas, la conservación de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas debería ser un objetivo prioritario del enfoque ecosistémico.
6. Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento.
7. El enfoque ecosistémico debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas.
8. Habida cuenta de las diversas escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan a los procesos de los ecosistemas, se deberían establecer objetivos a largo plazo en la gestión de los ecosistemas.
9. En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.
10. En el enfoque ecosistémico se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica, y su integración.
11. En el enfoque ecosistémico deberían tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales.
12. En el enfoque ecosistémico deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes.

Consecuencias socioeconómicas de la sobrepesca

- Informe del Banco Mundial y FAO de 1998, “Los Miles de Millones Hundidos: Justificación Económica de una Reforma a la Pesca”
 - Las pérdidas económicas por mal manejo de la pesca son más de US\$50,000 millones por año.
 - Las capturas totales no se han incrementado, y la captura por unidad de esfuerzo ha disminuido.
 - Los niveles reales de los ingresos de los pescadores están en descenso.
 - Si se reconstituyeran las poblaciones de peces, podría conseguirse la actual captura marina con aproximadamente la mitad del esfuerzo actual. Esto demuestra la sobrecapacidad masiva de la flota mundial.
 - Posibles soluciones: incentivos económicos para una pesca sustentable, eliminación de los subsidios, pesca basada en derechos de uso (*rights-based fishing*)

Aprovechamiento de Poblaciones Pesqueras





dB/dt

RMS

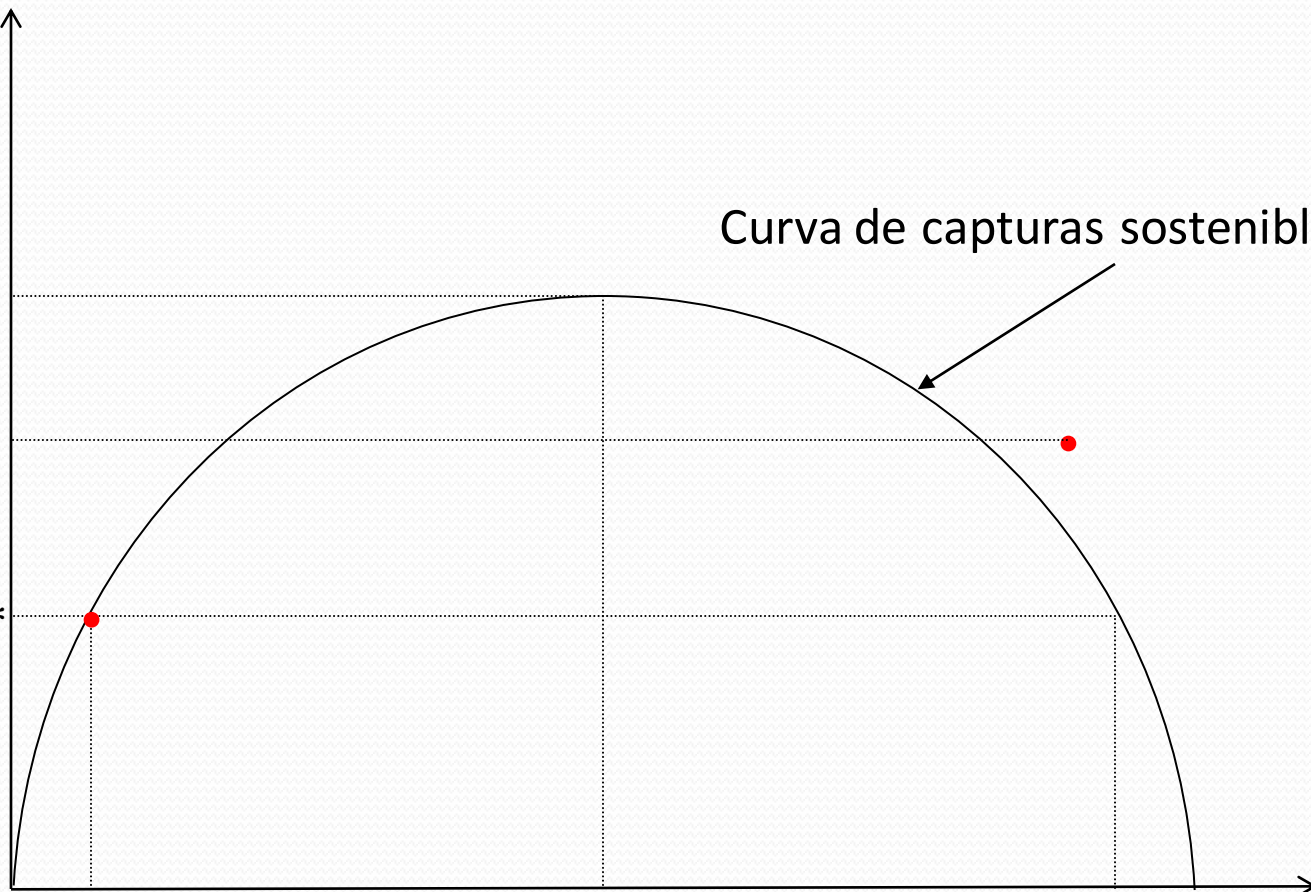
C^*

Curva de capturas sostenibles

k

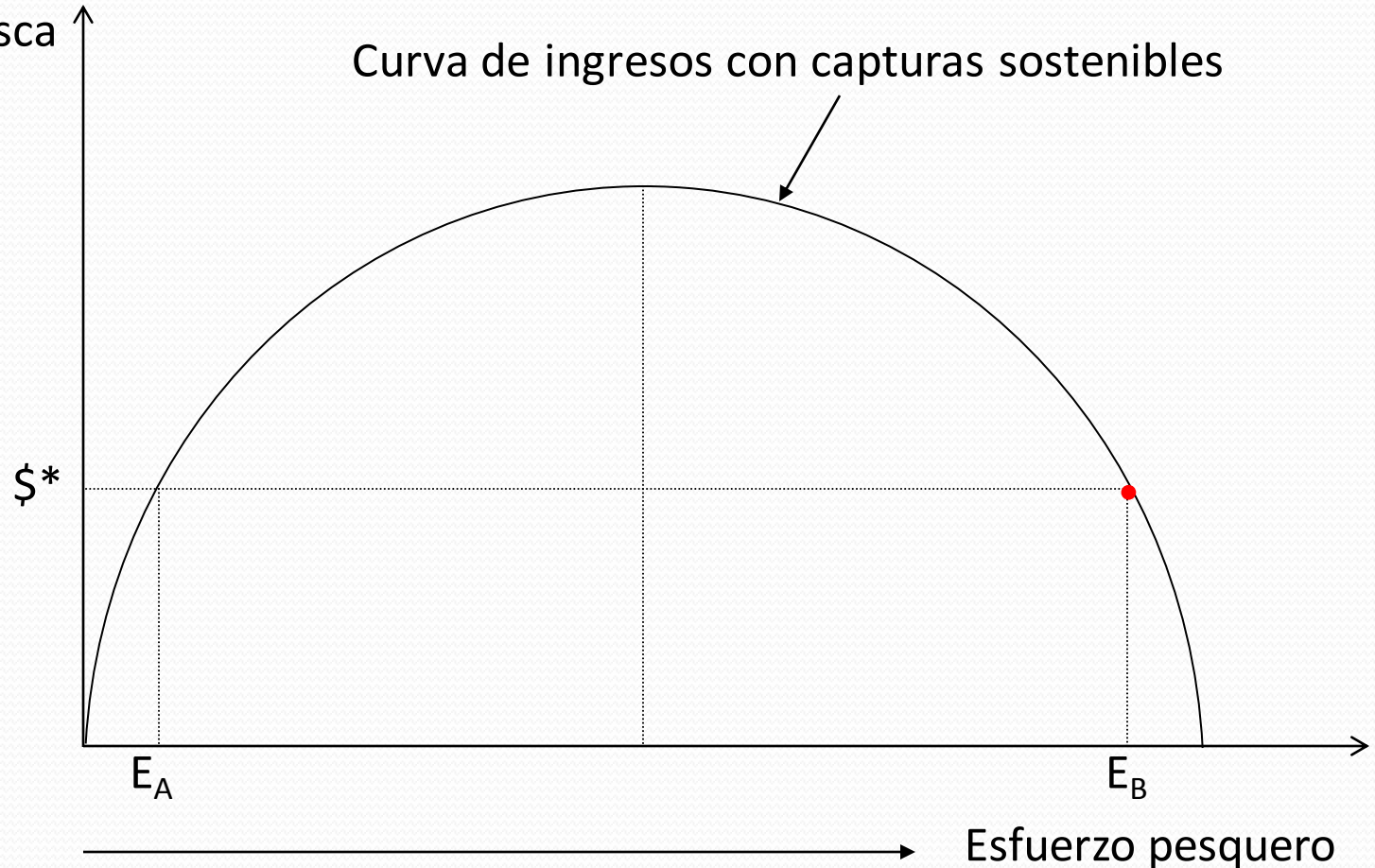
B

Esfuerzo pesquero



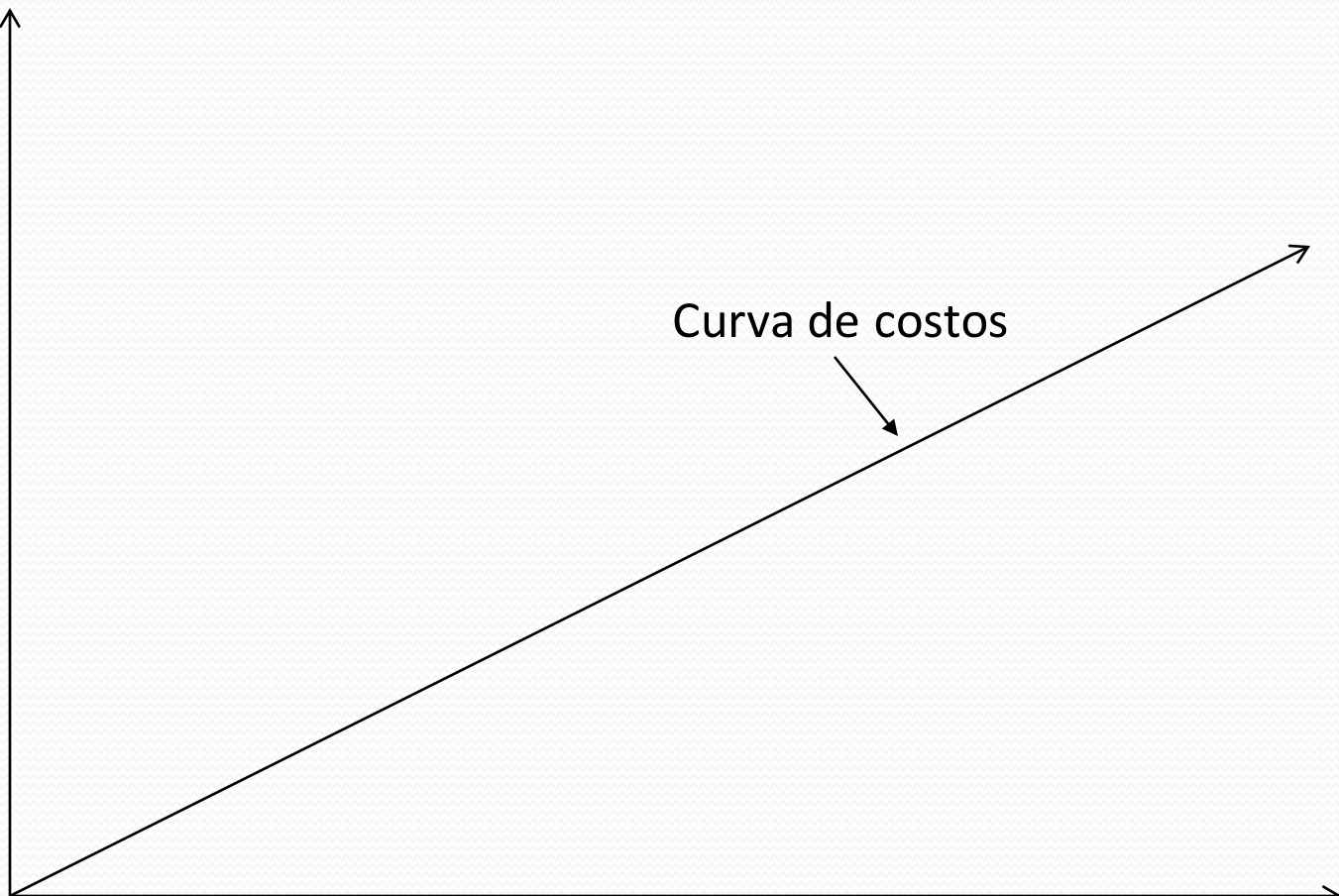
Ingresos por pesca

Curva de ingresos con capturas sostenibles



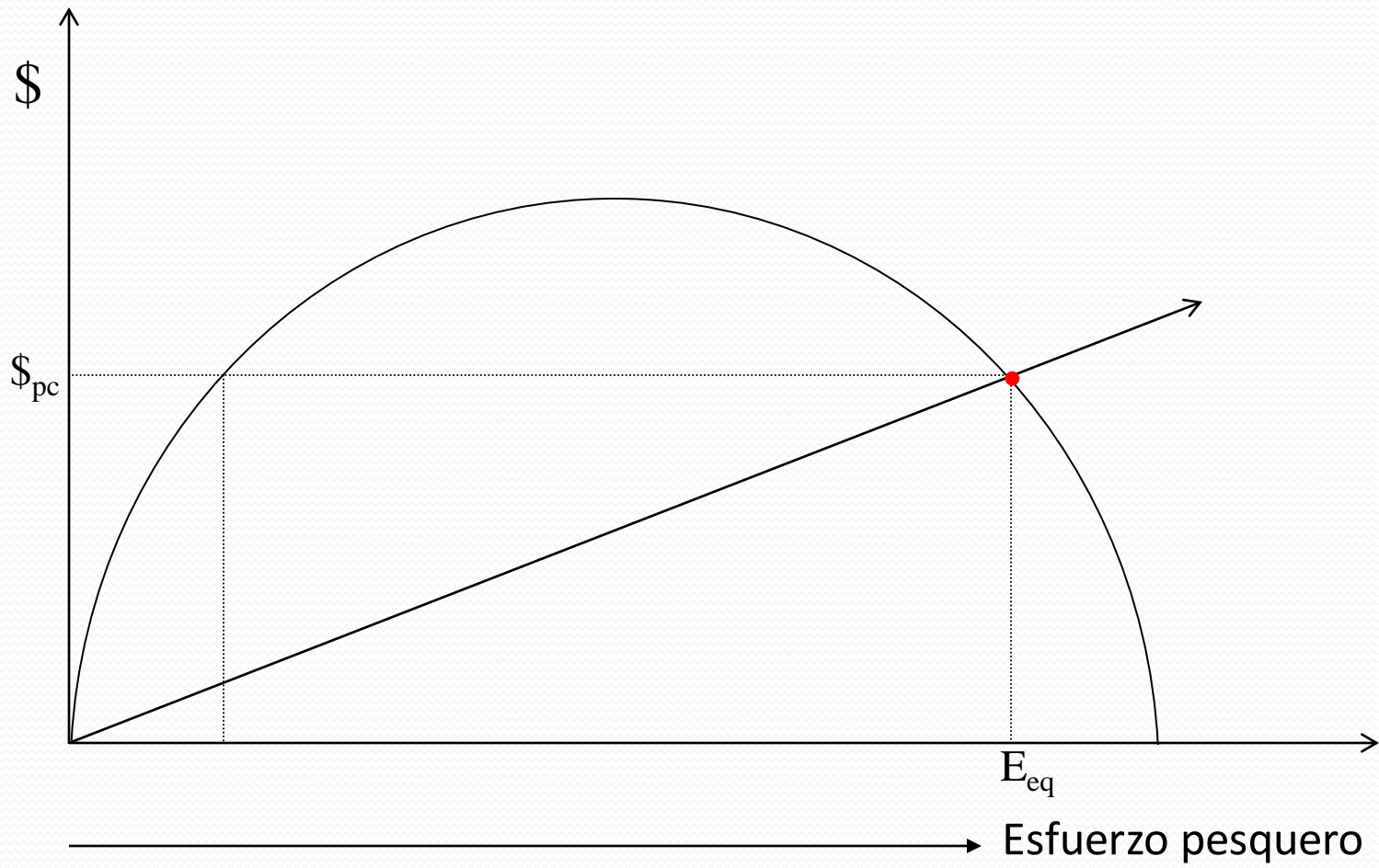
Esfuerzo pesquero

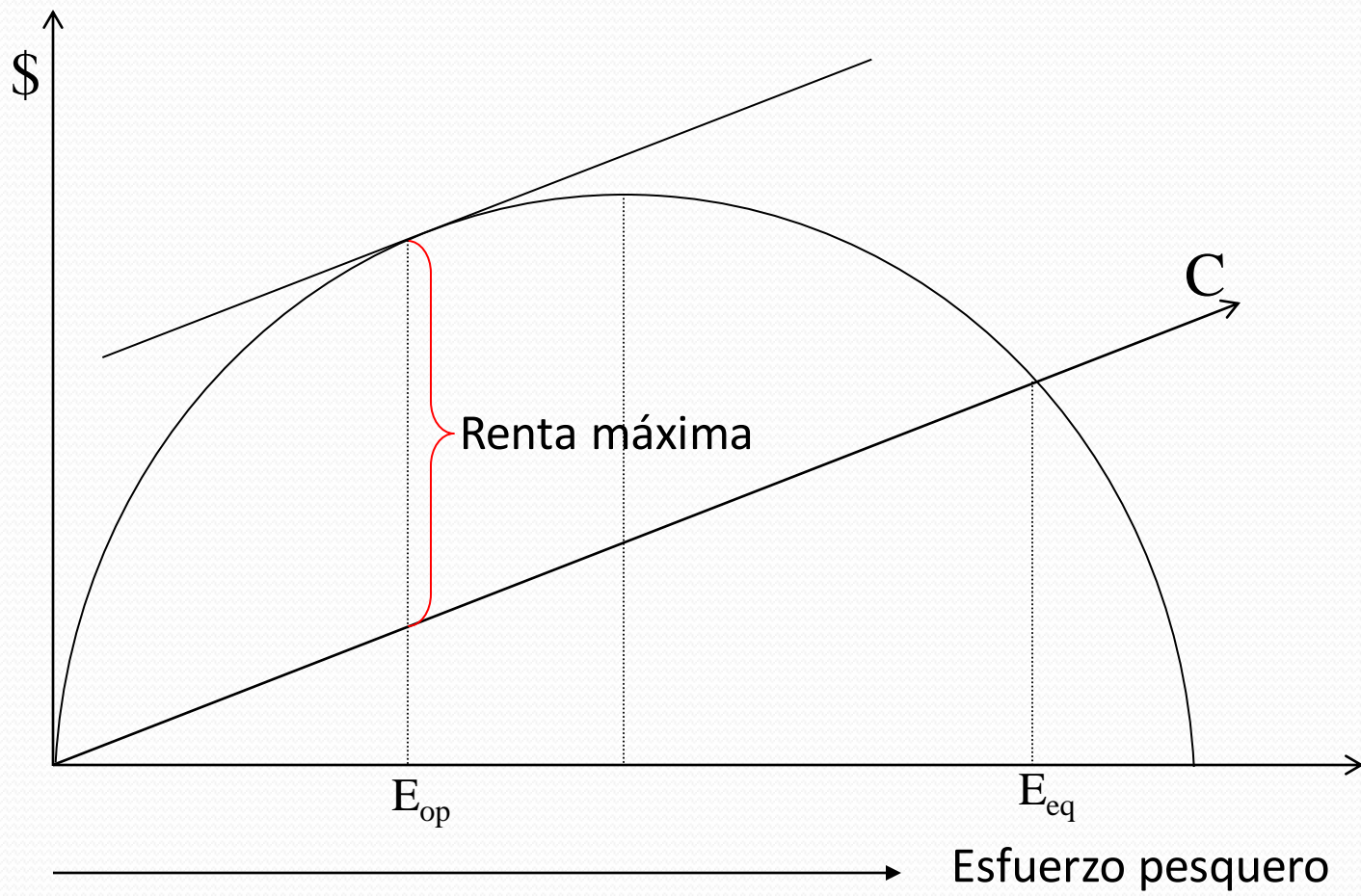
Costos de la pesca



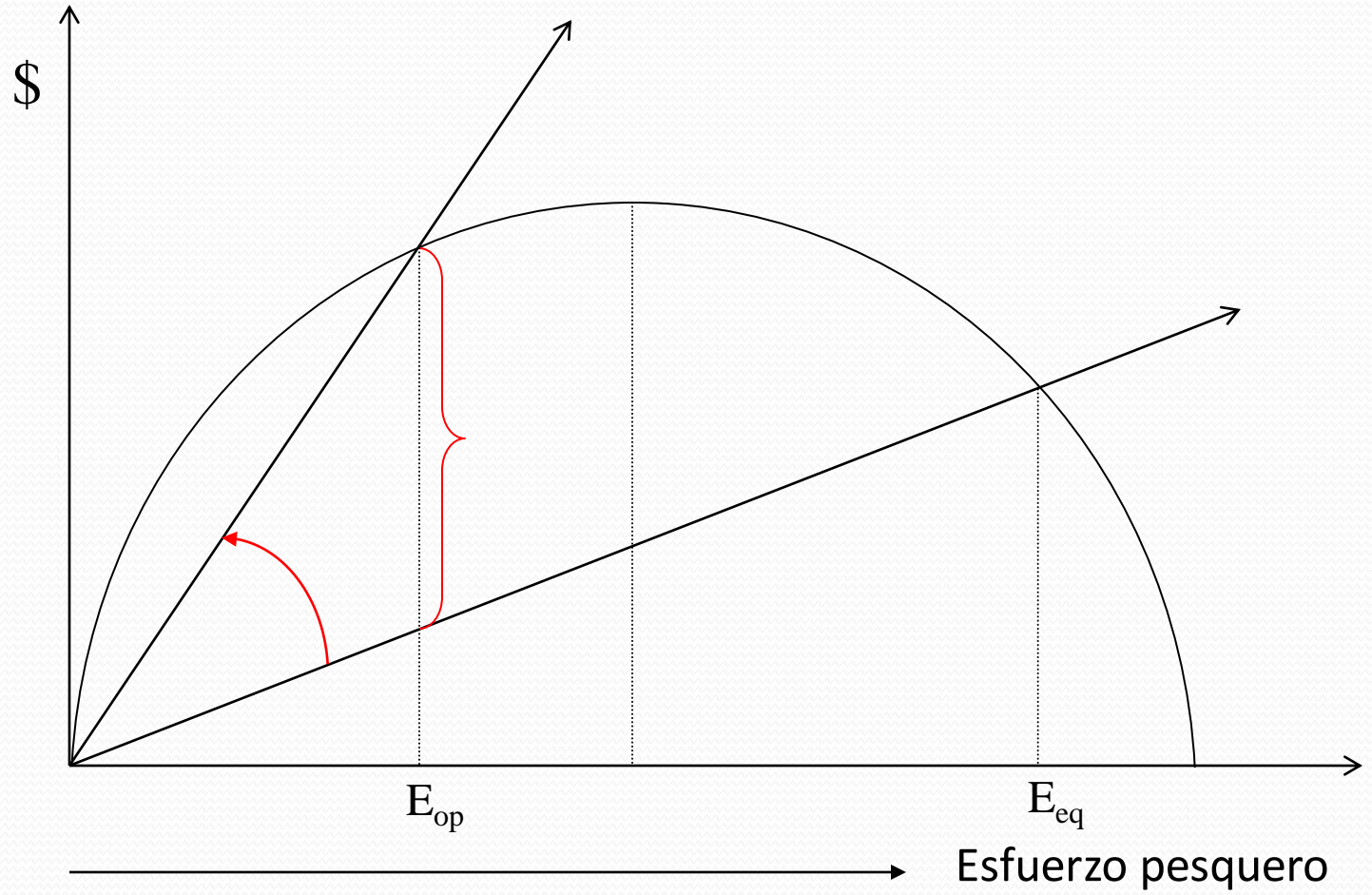
Curva de costos

Esfuerzo pesquero

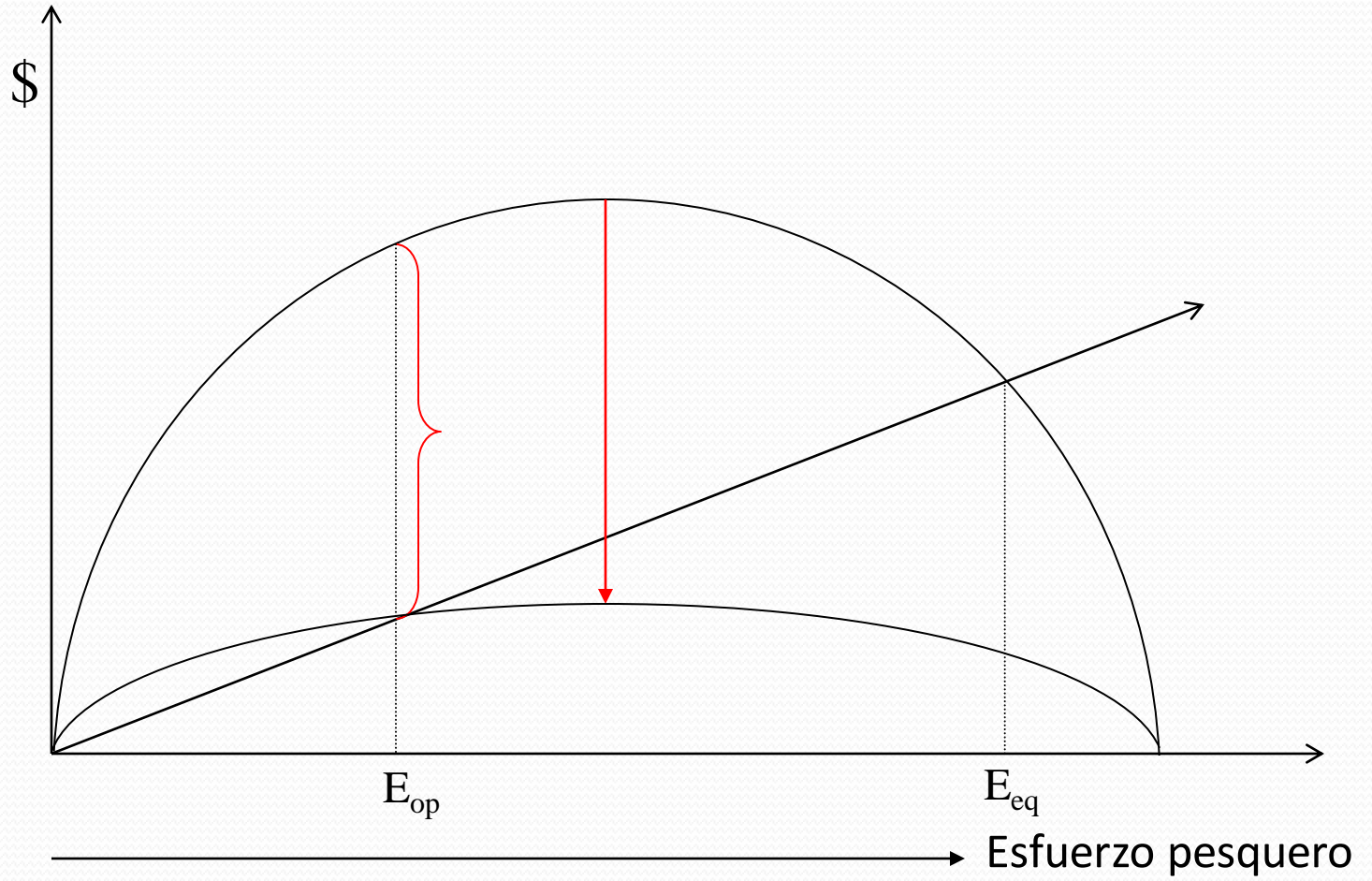




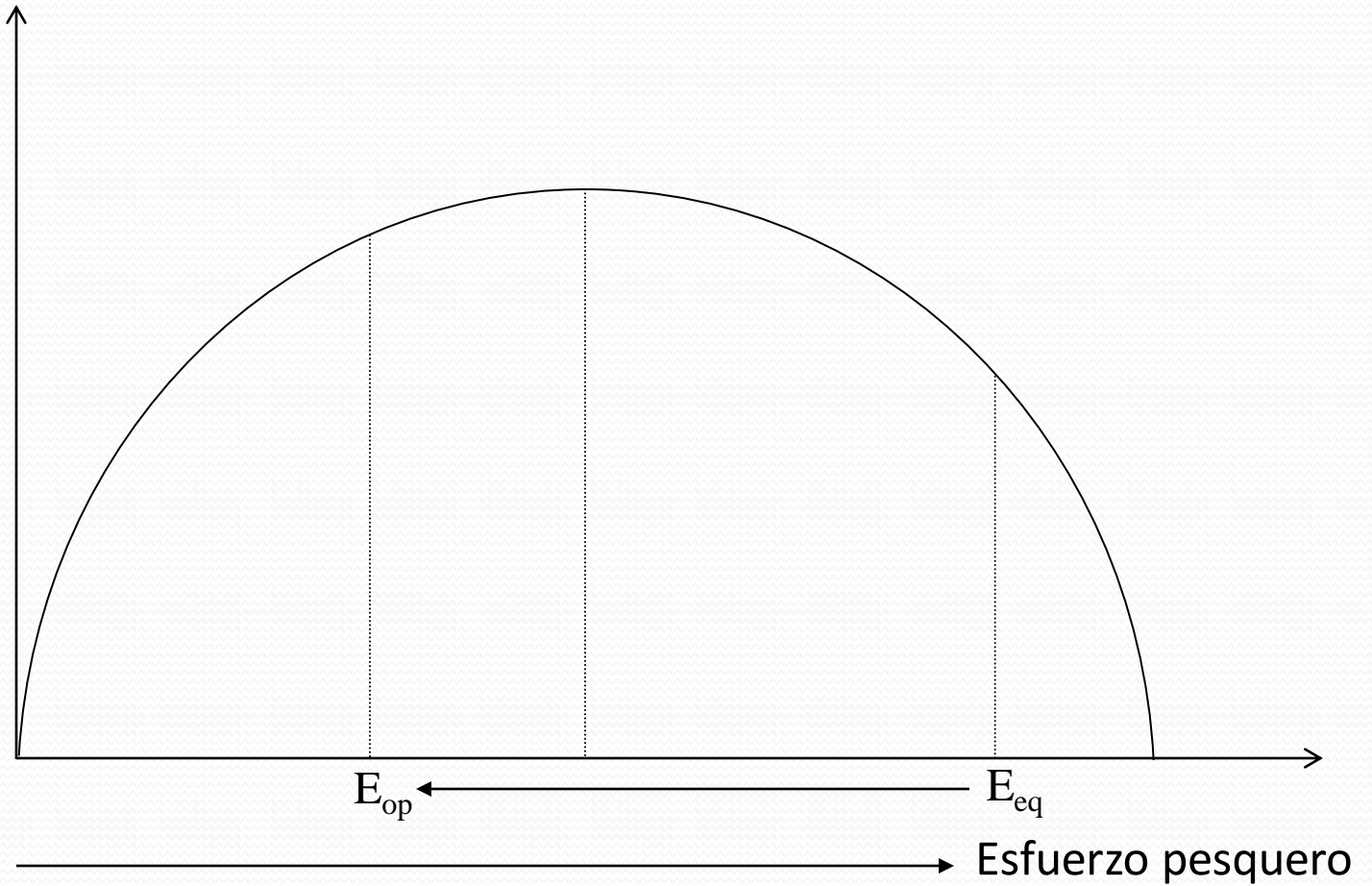
Impuesto al esfuerzo



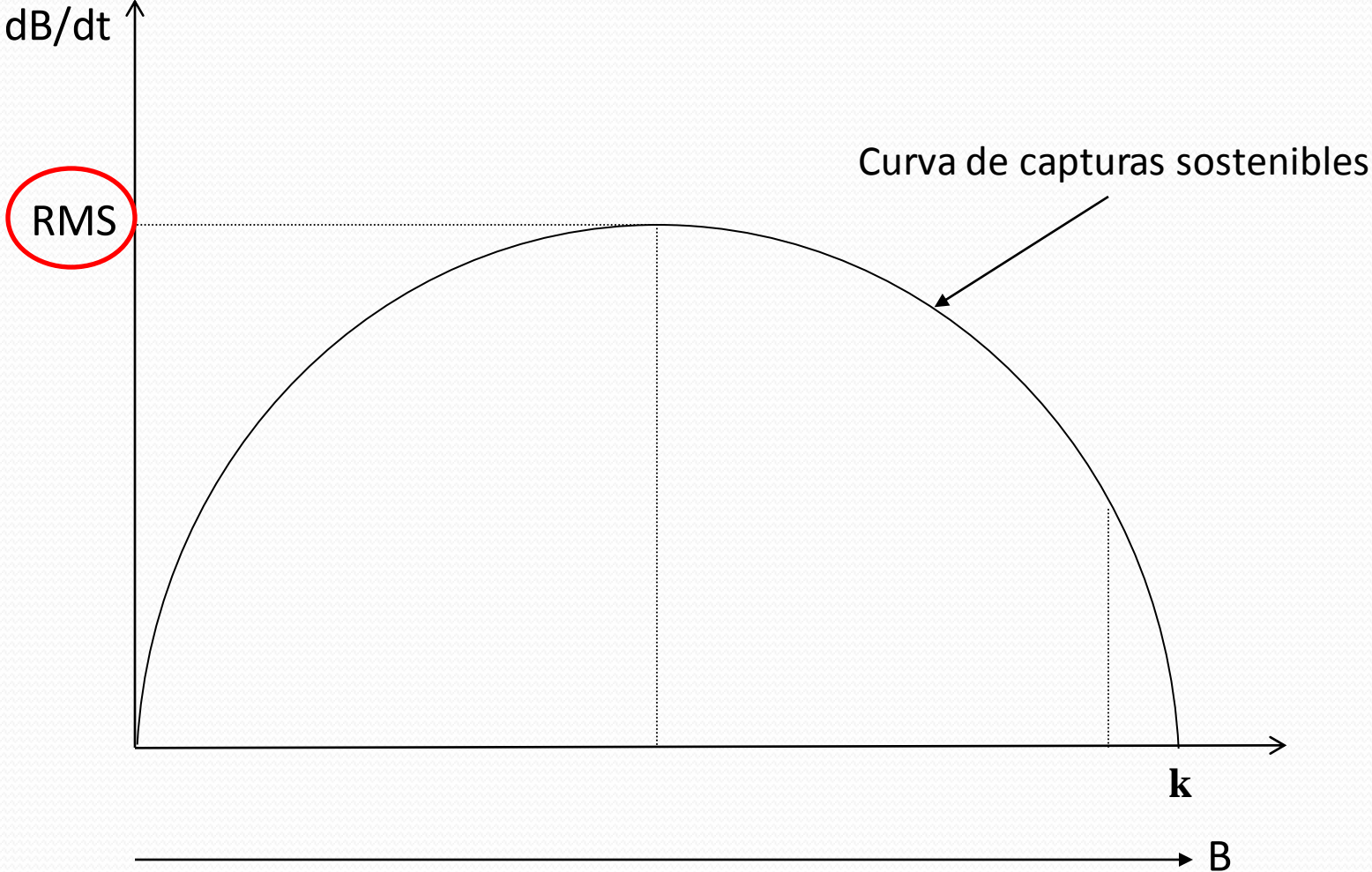
Impuesto a la captura



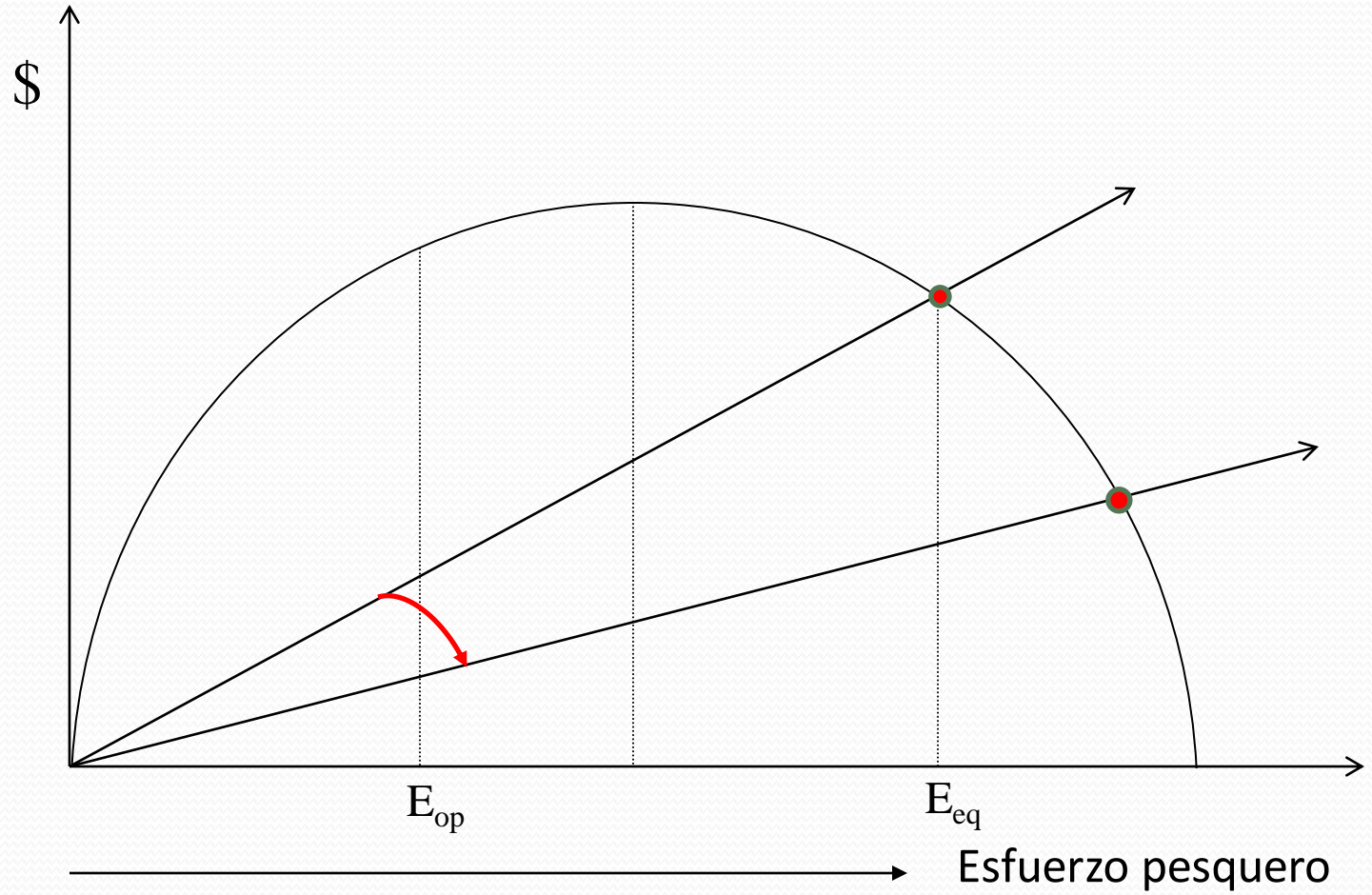
Límites al esfuerzo y licencias de pesca



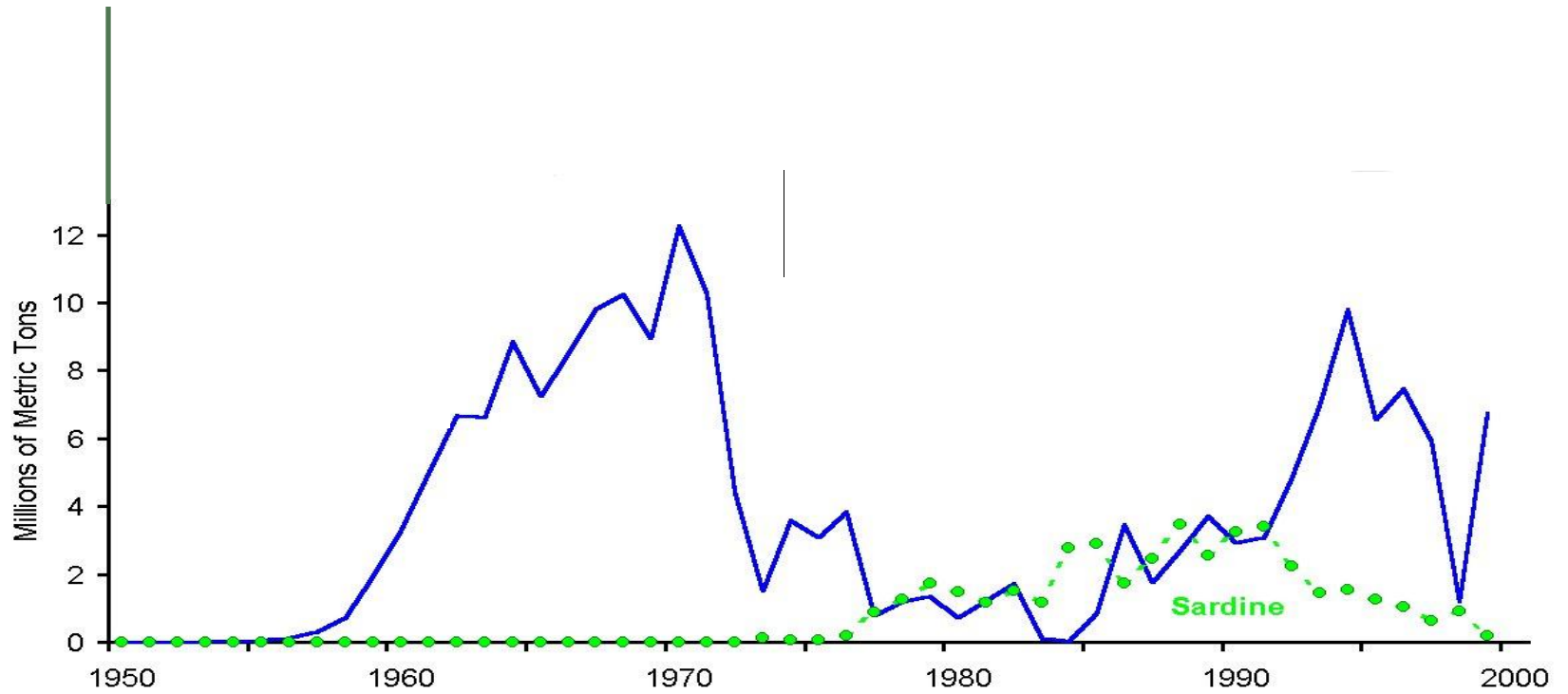
Cuotas de captura



Subsidios a la Pesca

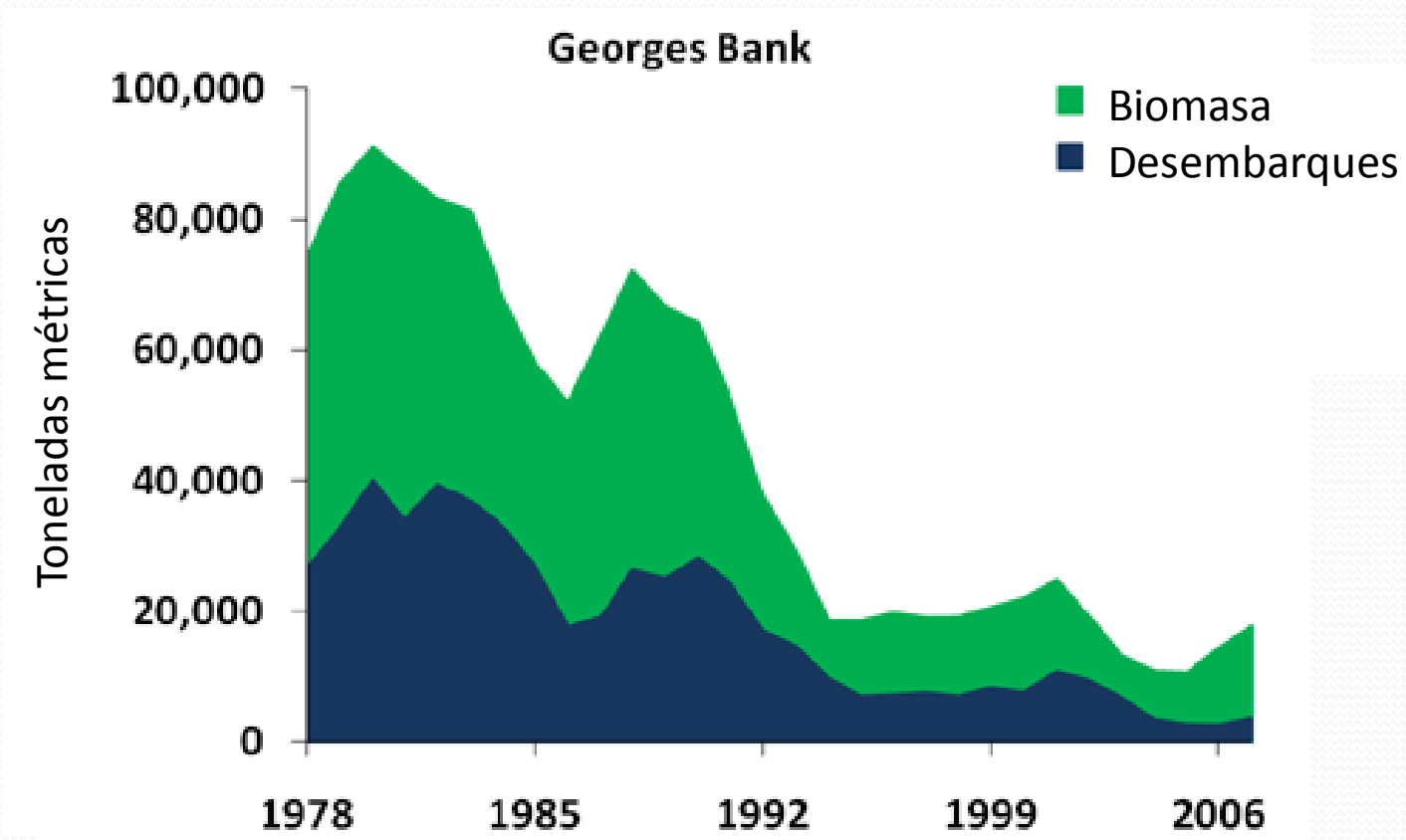


La anchoveta peruana



Fuente: FAO FAOSTAT

El bacalao del Atlántico

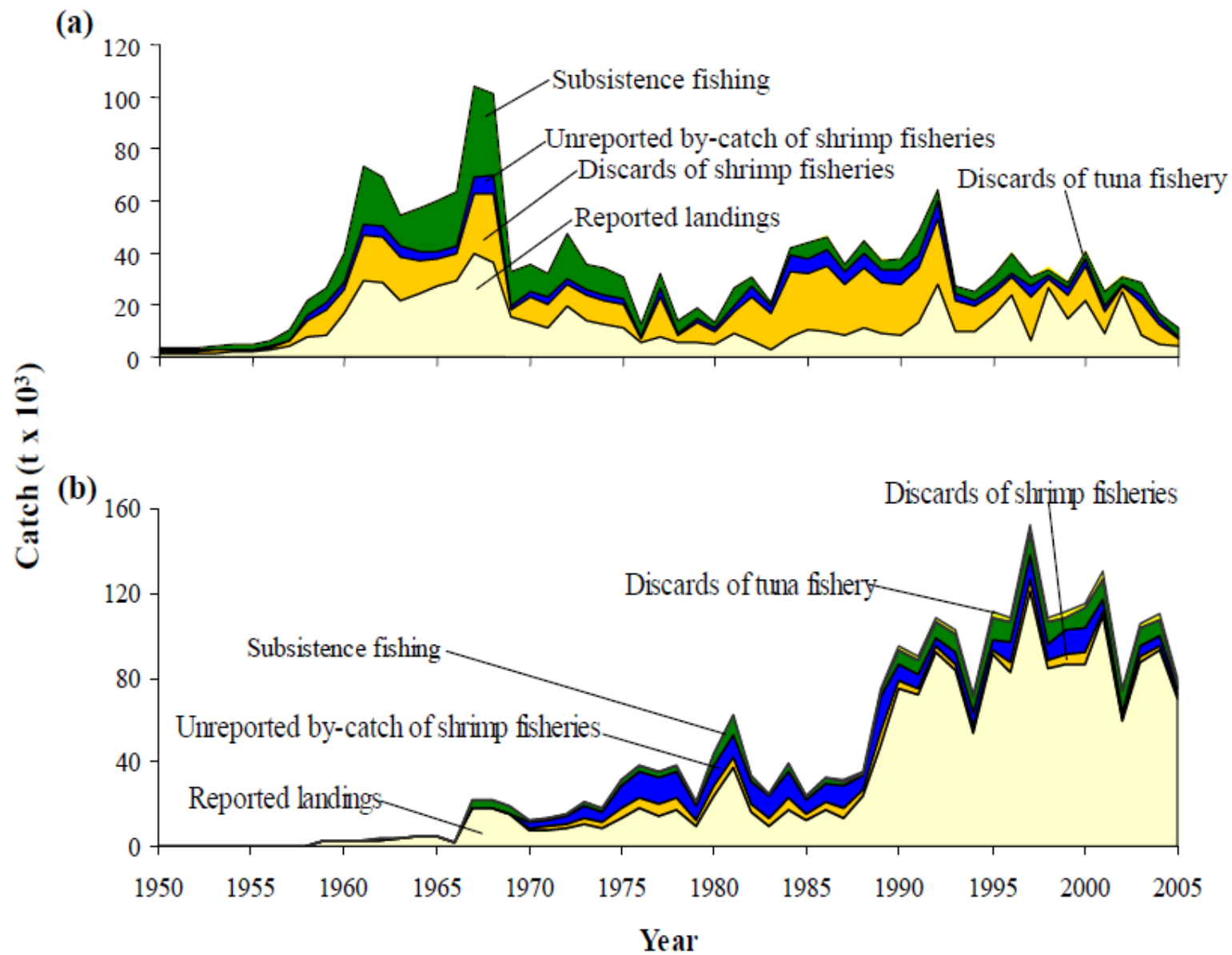


Fuente: National Marine Fisheries Service FishWatch

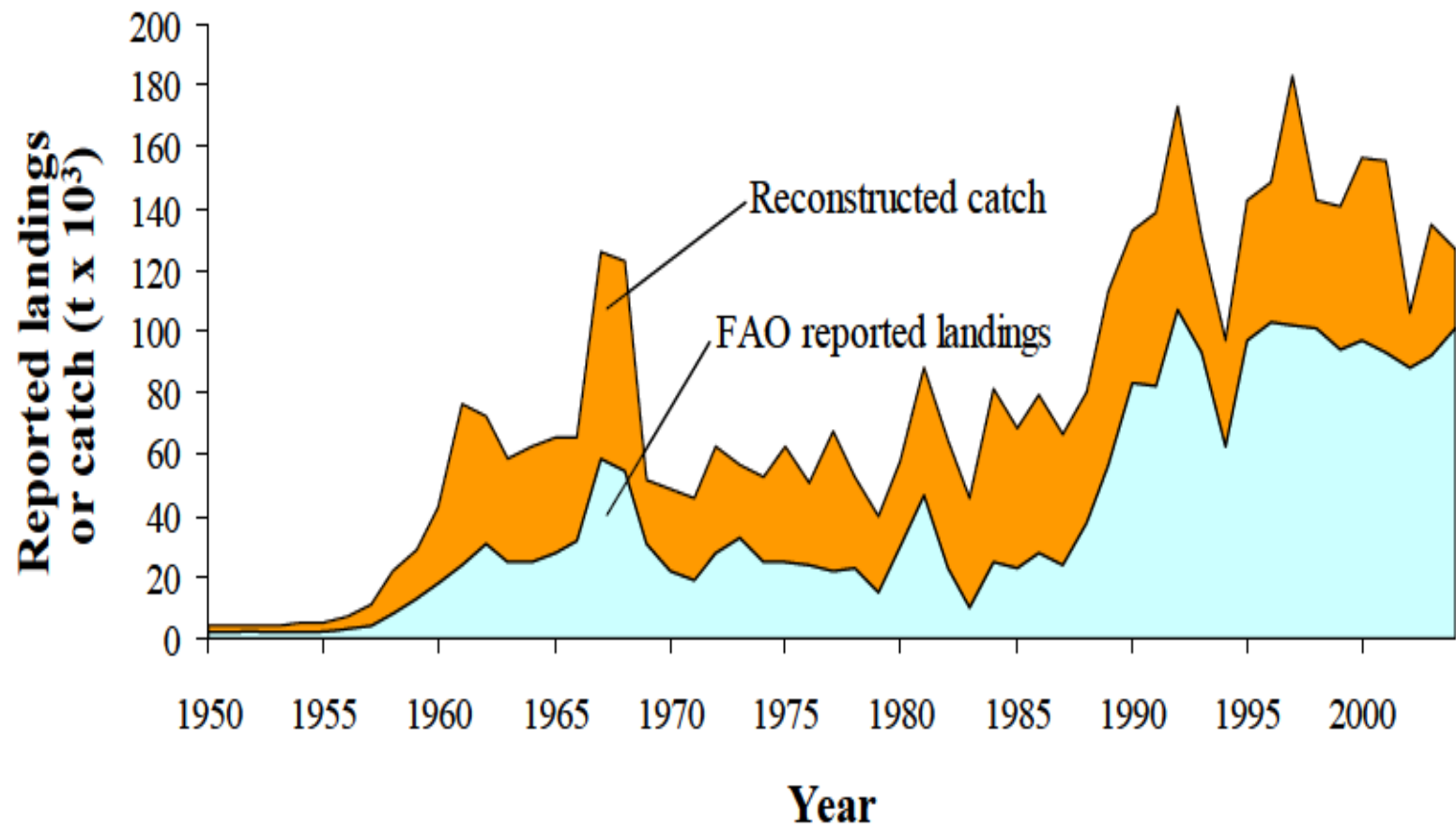
Aplicación del MEE a las Pesquerías

- Propuesto por comités de expertos desde los años 90 en Europa y Estados Unidos
- Basado en la necesidad de considerar impactos más allá de la especie objetivo
 - Pesca incidental
 - Degradación de hábitats

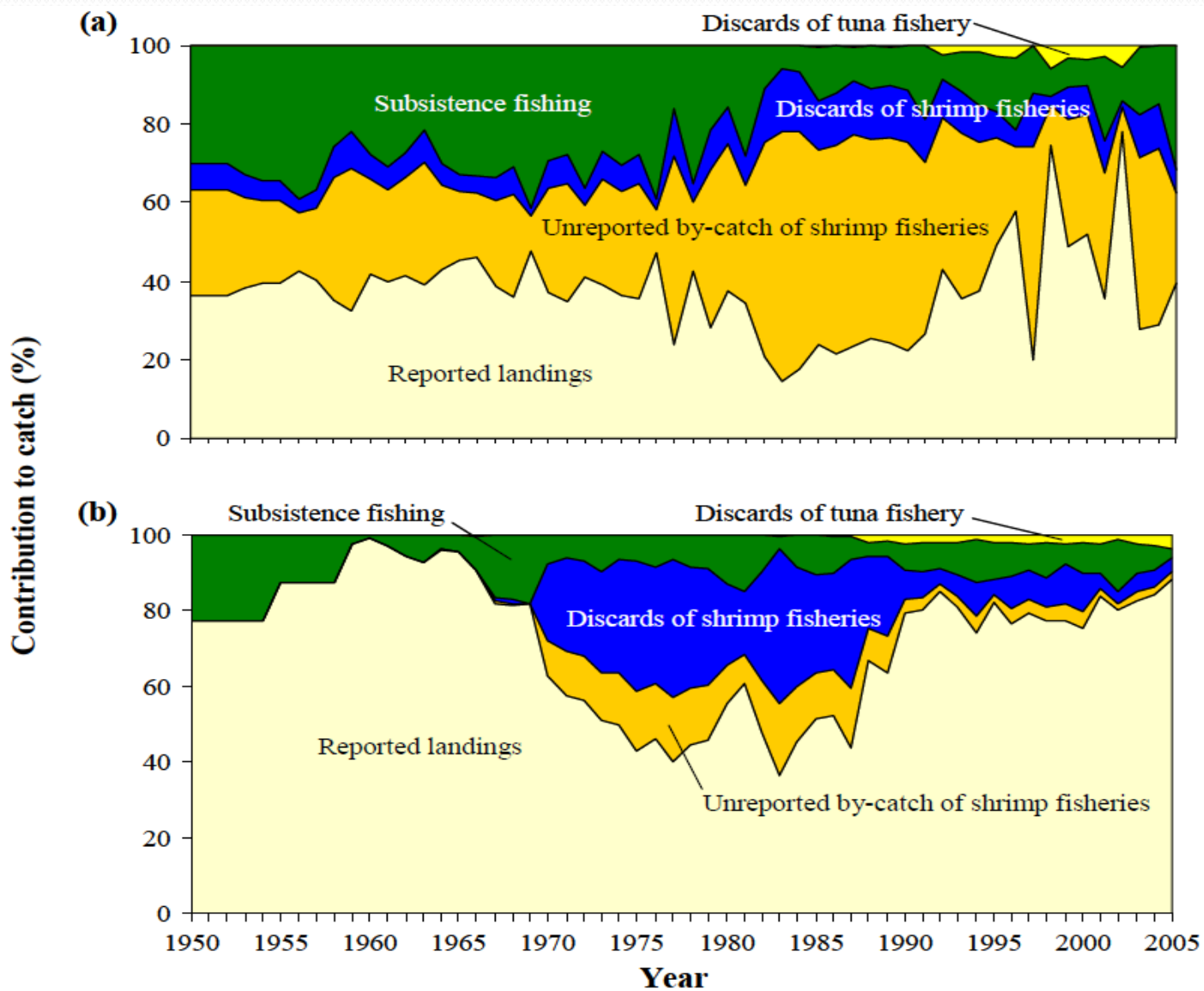
Estimación de la pesca real: Colombia



Estimación de la pesca real: Colombia



Estimación de la pesca real: Colombia



Objetivos del MEE aplicado a las pesquerías, o “EBFM” (*sensu* Pikitch *et al.*, 2004):

- Prevenir la degradación del ecosistema
 - Uso de indicadores ecológicos
- Sostener los beneficios socioeconómicos a largo plazo
 - Uso de indicadores socioeconómicos
- Generar conocimientos

Table 1. Indicator estimates for the period 2003–2005.

Ecosystem	Mean length (cm)	Trophic level of landings	Proportion of under- and moderately exploited species	Proportion of predatory fish	Mean lifespan (years)	1/CV biomass
North-central Adriatic Sea	10.95	3.28	0.19	0.05	5.20	3.09
Central Baltic Sea	22.32	2.13	0	0.05	8.39	5.53
Barents Sea	19.07	3.56	0.13	0.41	20.12	3.73
Bay of Biscay	16.06	3.52	0	0.02		2.11
Southern Benguela	27.10	3.47	0.34	0.23	11.62	2.92
Bering Sea, Aleutian Islands	34.74	3.72	0.21	0.41	32.79	16.43
Canada west coast		3.80	0.15	0.87	36.53	1.36
Southern Catalan Sea	13.70	3.17	0.18	0.32	7.98	4.91
Guinean EEZ	20.14	3.40	0.07	0.78	14.45	2.52
Northern Humboldt		3.34	0.25	0.07	3.56	2.42
Southern Humboldt	24.57	2.76	0.34	0.03	10.04	6.07
Irish Sea	22.62	3.42	0.20	0.92	16.35	1.48
Mauritanian EEZ	26.18	2.80		0.59	12.27	2.88
Morocco (Sahara coastal)		2.99	0.44	0.13	14.58	2.73
North Sea	24.49	3.60	0.20	0.54	5.99	4.24
Portuguese EEZ	16.23	3.28	0.42	0.12	21.85	1.65
Eastern Scotian Shelf	22.15	3.18	0.26	0.71	23.74	6.25
Senegalese EEZ	24.93	3.21	0.07	0.52	11.71	4.52
Northeast United States	15.30	4.01	0.69	0.93	28.94	7.72

Fuente: Shin *et al.* (2010) Can simple be useful and reliable? Using ecological indicators to represent and compare the states of marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science* 67: 717-731.

Selección de indicadores socioeconómicos

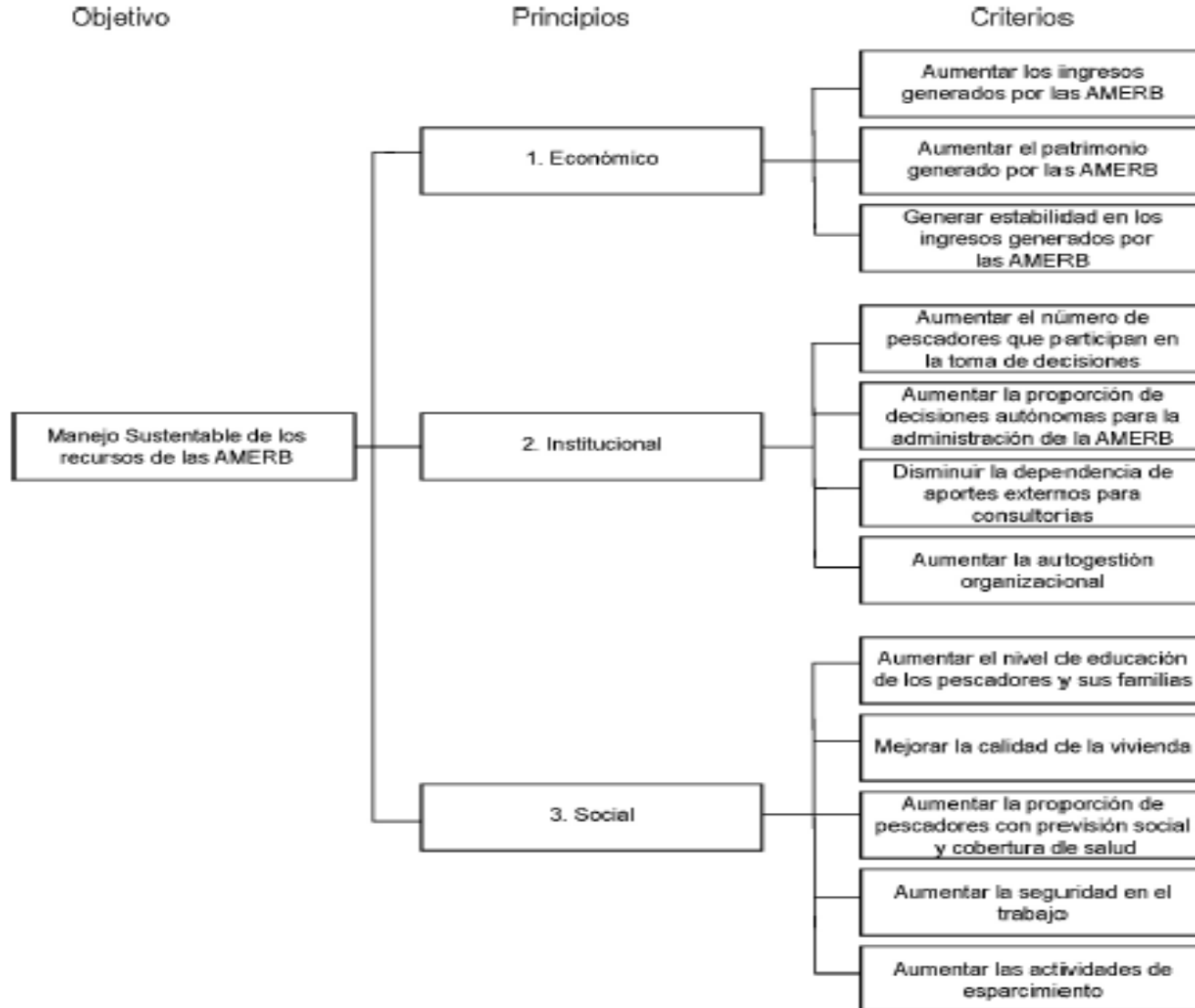


Tabla 2. Indicadores usados para cada criterio propuesto.

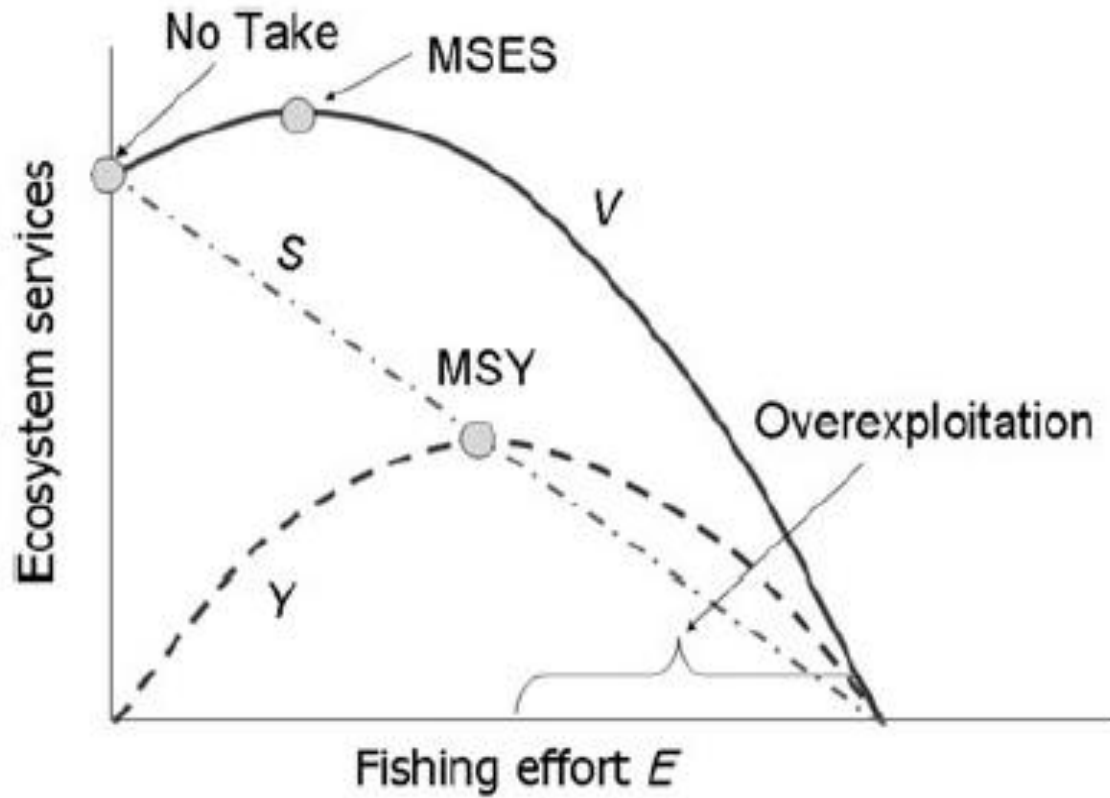
Table 2. Indicators used for each proposed criterion.

Indicador	Formulación
1.1.1. Ingreso neto <i>per cápita</i> proveniente de las AMERB's	$\frac{\text{Ingreso neto AMERB}_i}{\text{Socios total organización}_i}$
1.2.2. Patrimonio <i>per cápita</i> organización proveniente de la AMERB	$\frac{\text{Patrimonio (\$) organización } j \text{ proveniente de la AMERB}_i}{\text{Socios total organización}_i}$
1.3.2. Cupos de crédito formal	$\frac{\sum \text{Cupos de crédito formal socio } m}{\text{Socios total organización}_i}$
2.1.2. Participación en reuniones	$\frac{\text{Socios promedio que participan en reuniones}}{\text{Socios total organización}_i}$
2.2.2. Porcentaje de decisiones de manejo autónomas de la AMERB	$\frac{\sum \text{decisiones de manejo autónomas}}{\text{Total de decisiones de manejo AMERB}_i}$
2.3.1. Co-financiamiento en efectivo	$\frac{\text{Aporte interno (\$) a Tareas AMERB}_i}{\text{Costo total tareas AMERB}_i}$
2.4.2. Proporción de comisiones operativas	$\frac{\text{Número de comisiones operativas}}{\text{Número de comisiones creadas}}$
3.1.1. Índice de escolaridad efectiva de socios	$\frac{\sum \text{Número de años de escolaridad socio } m}{\text{Socios total organización}_i}$ $ET - 5$
3.2.2. Índice de hacinamiento	$\frac{\sum m^2 \text{ totales vivienda socio } m}{\sum \text{Total de personas que habitan la vivienda socio } m}$
3.3.1. Cobertura previsional	$\frac{\sum \text{Número de sistemas de previsión social socio } m}{\text{Socios total organización}_i}$
3.4.1. Índice de accidentabilidad	$\frac{\text{Accidentes zona AMERB} + \text{accidentes zona histórica}}{\text{Socios total organización}_i}$
3.5.1. Asistencia a actividades de recreación	$\frac{\sum \text{Número de actividades de recreación asistidas socio } m}{\text{Socios total organización}_i}$

Notas: Con fines de compactación, en la formulación de los indicadores se reduce al mínimo las palabras usadas en el numerador y denominador. Algunos ítemes se definen y explican en el Anexo 1. El índice de escolaridad se explica en el Anexo 3.

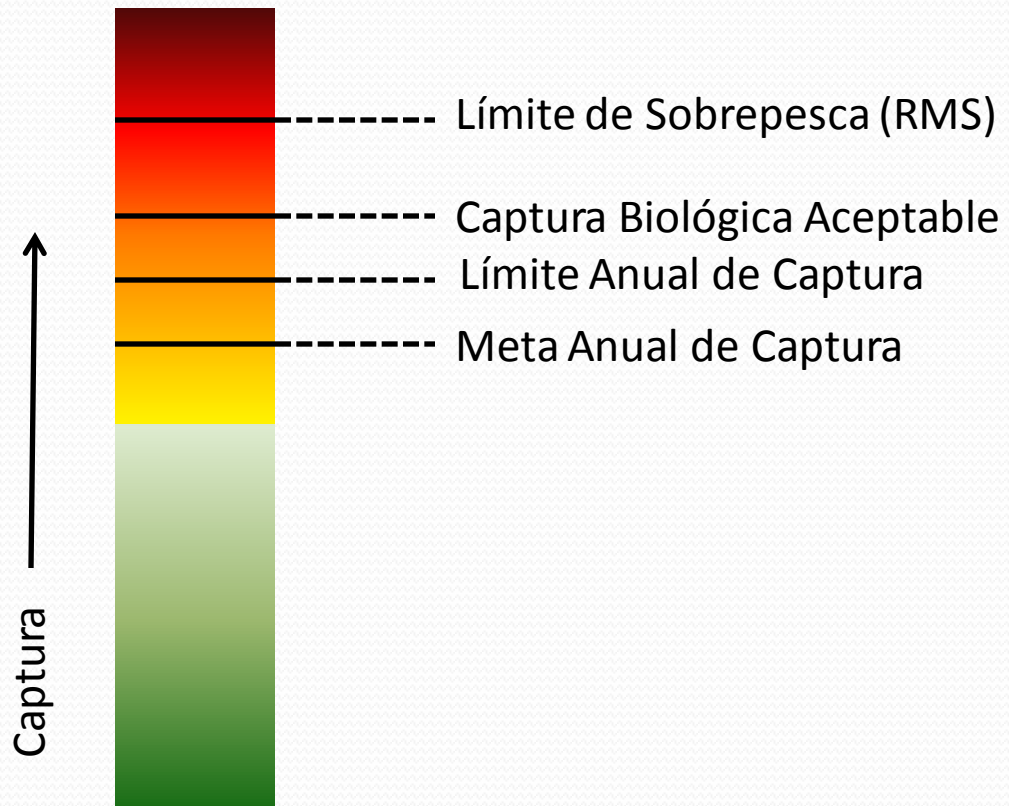
Cómo alcanzar los objetivos del EBFM (*sensu* Pikitch *et al.*, 2004):

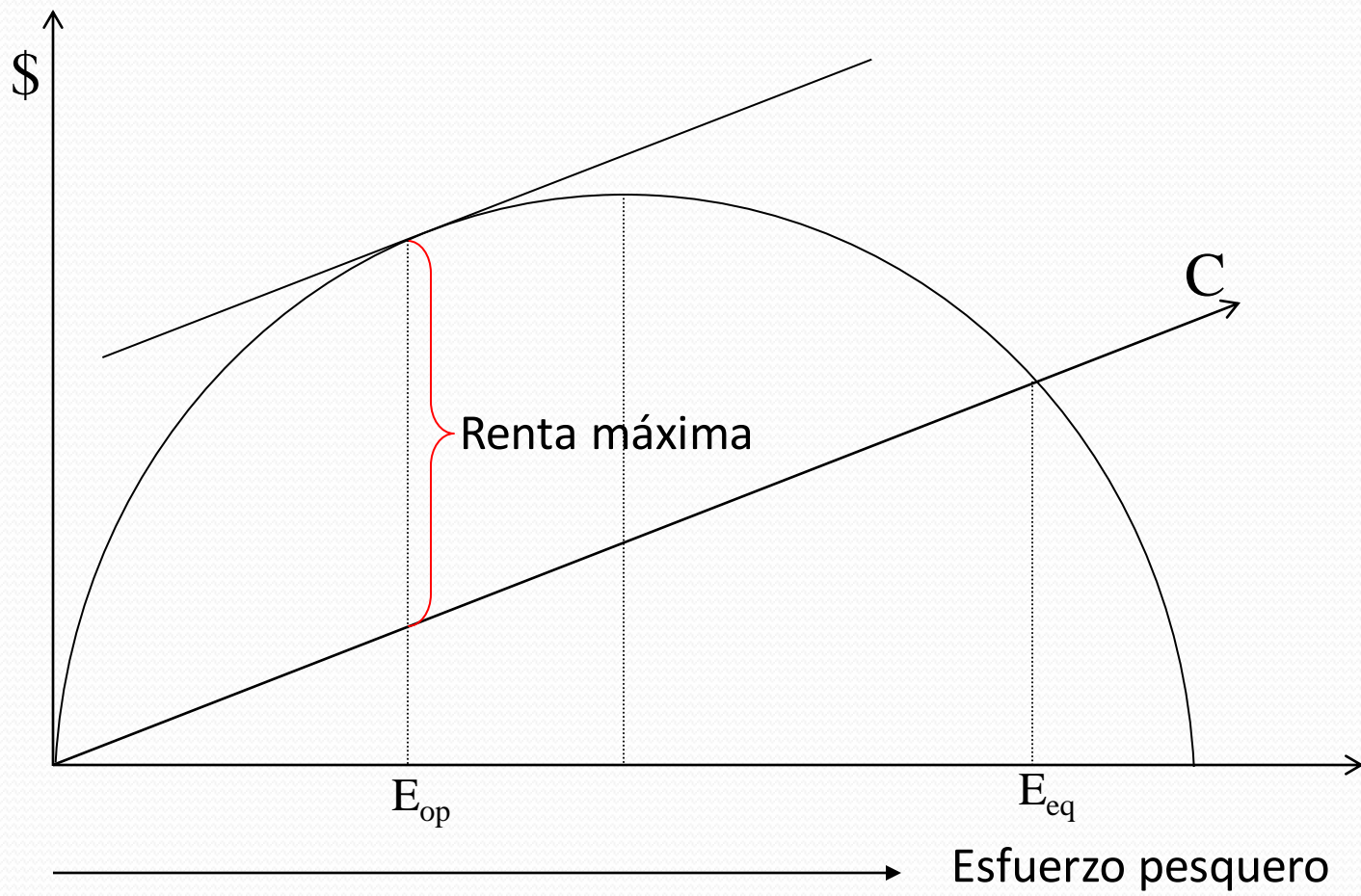
- Catalogar los diversos hábitats afectados por la pesca
- Mediante la zonificación, proteger los hábitats esenciales de las especies objetivo de la pesca y las especies asociadas
- Manejo adaptativo
- Dependiendo de la información disponible, usar puntos de referencia mono o multiespecíficos, con criterios de precaución por la incertidumbre



Fuente: Hiroyuki *et al.*, 2010

Consideración de la incertidumbre



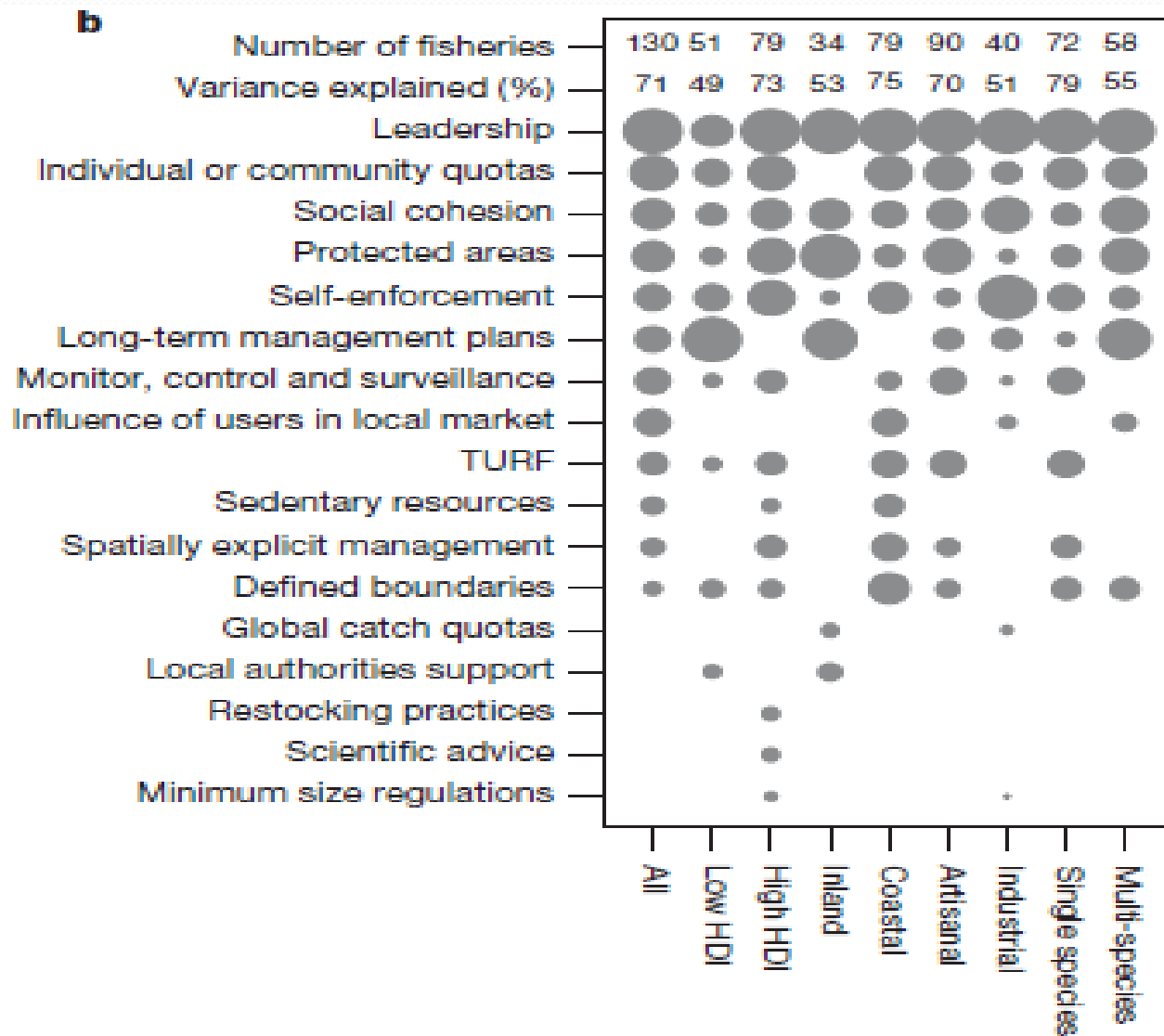


Co-manejo de recursos pesqueros: Cooperación en el manejo de los recursos entre los pescadores y los entes administrativos.

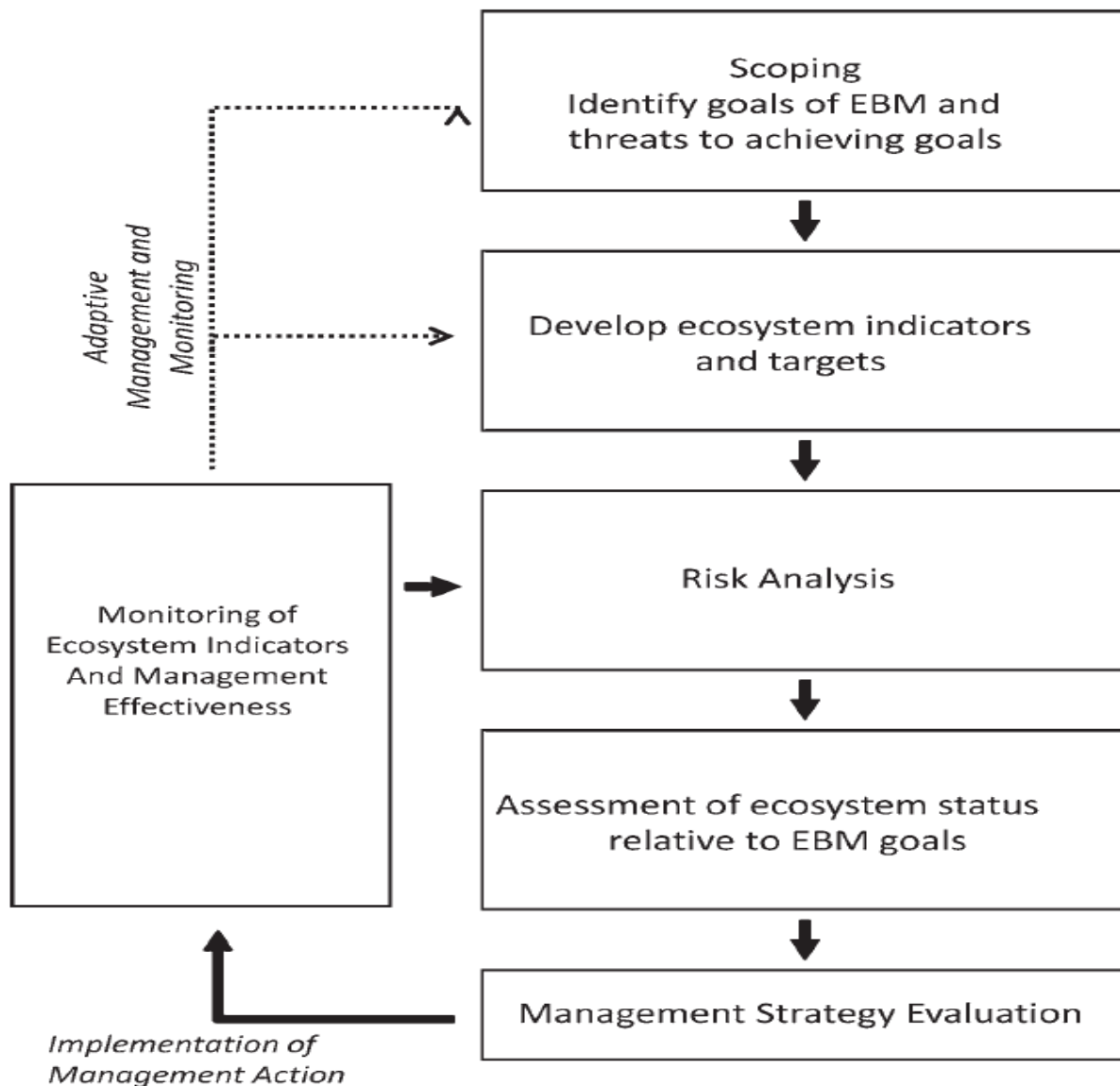
Ventajas:

- Aumento en el sentido de responsabilidad por el recurso
- Aumento en la sensibilidad a las realidades sociales locales y conocimiento local
- Facilitación de la participación de los actores en los procesos de tomas de decisión
- Aumento en el cumplimiento de las normas para regular el uso de los recursos
- Mejor monitoreo del recurso

Atributos del co-manejo



Evaluación Integrada del Ecosistema (IEE) y Manejo Adaptativo

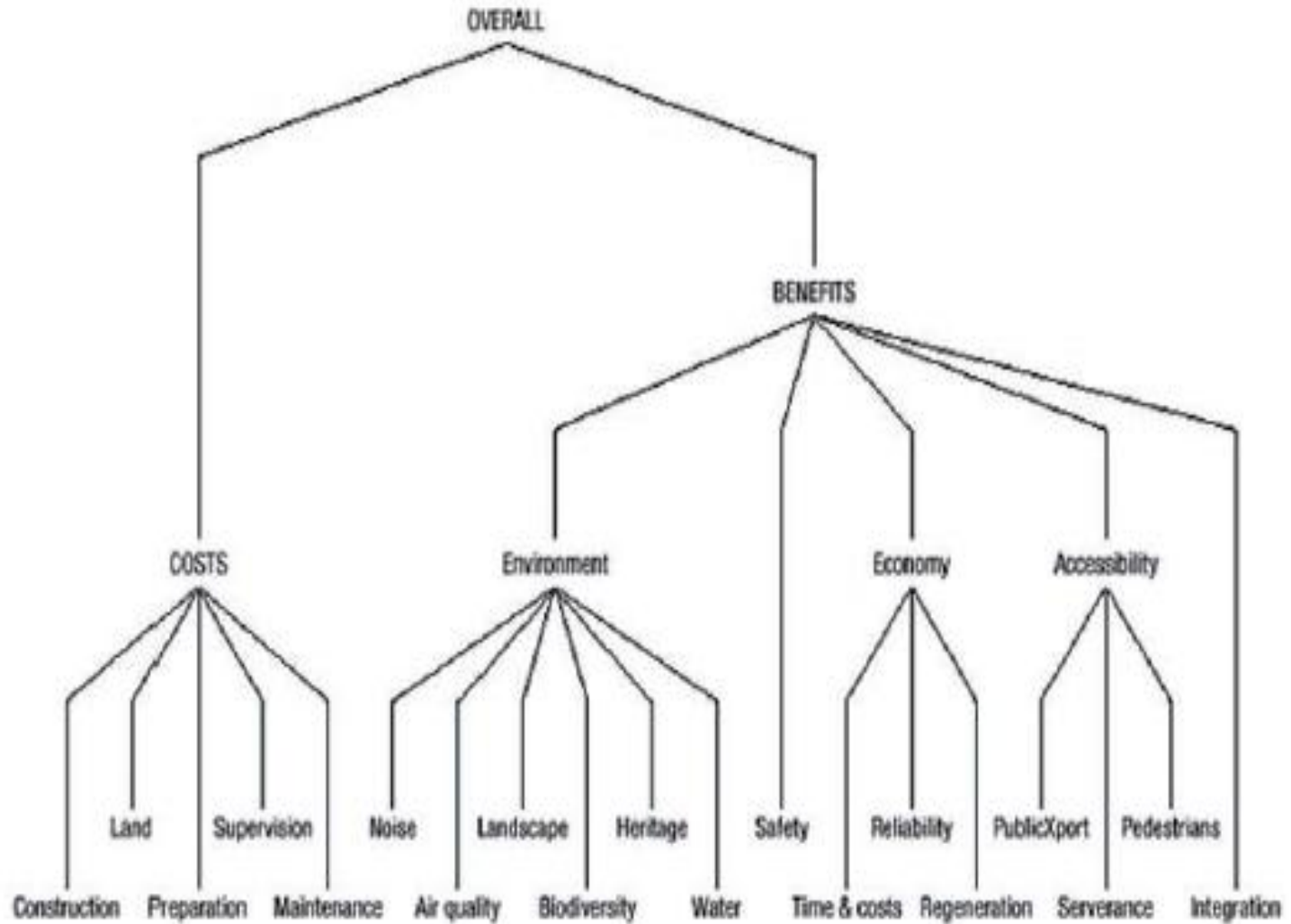


Decisiones de manejo basadas en múltiples criterios

“Métodos multicriterio para la toma de decisiones” (MCDA):

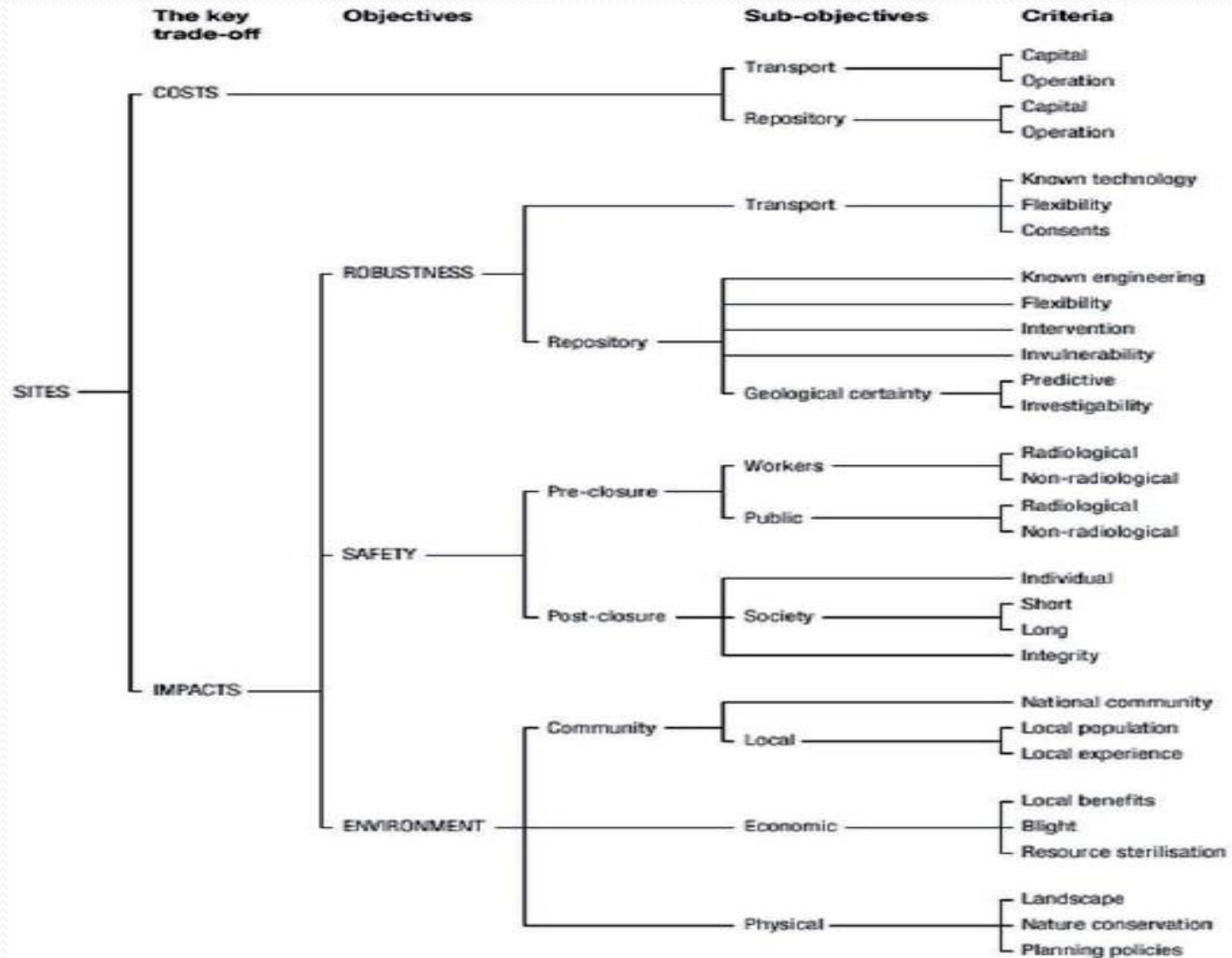
- Permite clasificar opciones de manejo que difieran en sus objetivos (resultados esperados) ecológicos, económicos y sociales
- Incorpora dos características de cada opción: la probabilidad de que alcance sus resultados y el peso (valor subjetivo) de cada uno de los resultados.

Figure 6.2 A value tree for objectives



Ejemplo: Escogencia de un sitio para depositar desechos industriales tóxicos

1. Determinar los objetivos:



2. Asignar un peso a *cambios en una unidad* de los diferentes objetivos:

- Costos: 100
- Robustez: 20
- Seguridad: 10
- Medio ambiente: 10

3. Asignar puntajes a cada alternativa y seleccionar la alternativa con mayor puntaje ponderado

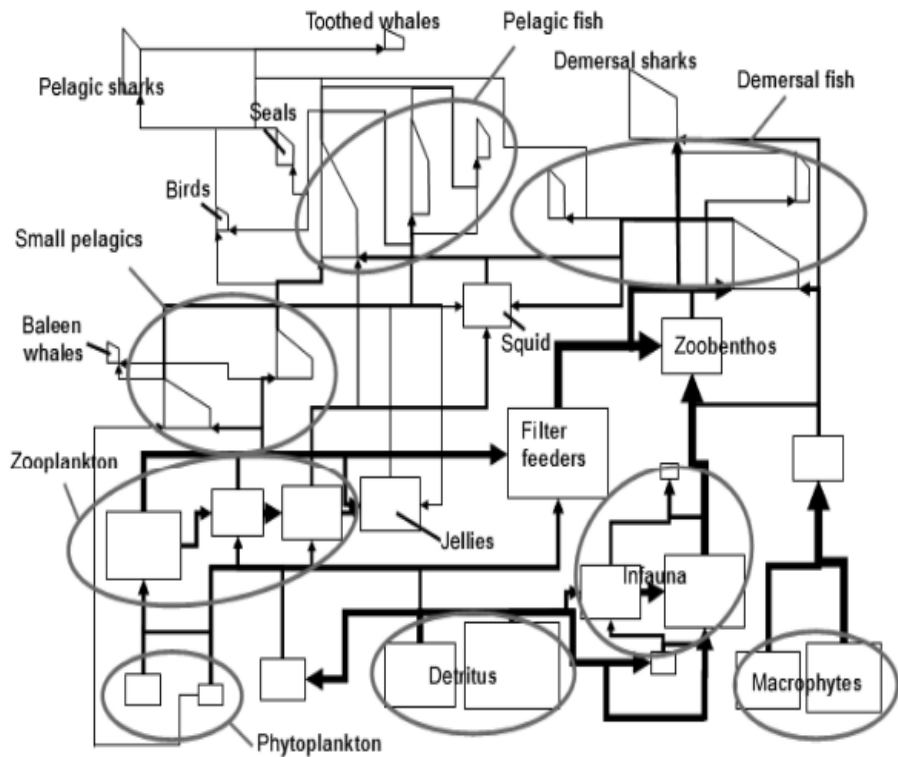
		SITES Data Breakdown									
		Site 2		Site 6		Site 10		Off W Shal			
BRANCH	Wt	Dounreay	Site 3	Site 7	Sellafield B	Off W Deep	CumWt				
COSTS	100	82	82	85	87	89	87	92	68	53	71.4
ROBUSTNES	20	87	92	96	88	82	46	75	34	30	14.3
IMPACTS	20	67	65	54	71	69	69	71	70	87	14.3
TOTAL	140	81	81	82	85	85	79	87	64	55	100.0



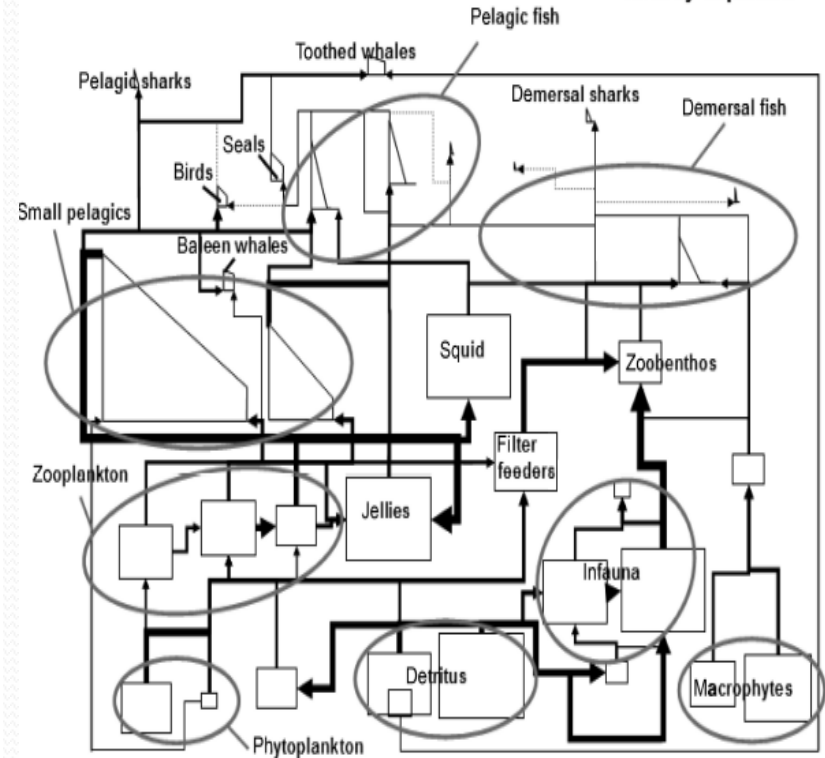
Ejemplos de Avances en la Aplicación del MEE

Australia: aplicación de modelos tróficos (Atlantis)

Unexploited



Heavily exploited



Unión Europea: Política Pesquera Común

- Un objetivo es la implementación progresiva del MEE
- Algunos avances:
 - Acuerdo para que la extracción de los recursos sobre-explotados alcance el RMS para el año 2015.
 - Políticas para la implementación gradual de medidas que eviten los descartes de la pesca.
 - Iniciativas para proteger hábitats frágiles de los efectos de la pesca.
 - Exclusión de actividades pesqueras en áreas que contienen corales de aguas frías
 - Prohibición de la pesca en áreas del Mediterráneo que contienen corales de aguas profundas.
 - Prohibición de la pesca de lanzón (*Ammodytes* spp.) en áreas frecuentadas por aves marinas.
- Regulaciones para evitar la captura incidental de mamíferos marinos

Puget Sound Vital Signs

A dashboard of indicators on Puget Sound's health and vitality

PugetSoundPartnership
our sound, our community, our chance

PICK A VITAL SIGN TO EXPLORE





Retos y Lecciones para el Éxito del MEE

Fuente: Guerry, A.D. (2005) Icarus and Daedalus: Conceptual and tactical lessons for Marine Ecosystem Based Management. *Frontiers in Ecology and the Environment* 3: 202-211.

- El interés en el MEE es renovado; la idea de MEE no es nueva. MEE es el “manejo coordinado de los diversos impactos humanos que afectan un ecosistema para mantener la sostenibilidad de los servicios que el ecosistema proporciona”.
- En el EBFM la atención dada a un enfoque multiespecífico es un primer paso importante, pero el MEE debe ir más allá al considerar otro tipo de conexiones:
 - Entre las funciones ecológicas y los Servicios Ecosistémicos;
 - Entre ecosistemas marinos y terrestres;
 - Entre hábitats marinos;
 - Entre impactos diversos;
 - Entre los sistemas ecológicos y sociales;
 - Entre el conocimiento y la incertidumbre.

Fuente: Leslie, H.M & McLeod K.M. (2007) Confronting the challenges of implementing marine ecosystem-based management. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5: 540-548.

Retos y necesidades para la implementación del MEE marino:

- Descripción clara de una visión para el ecosistema que incluya objetivos bien definidos sobre los Servicios Ecosistémicos prioritarios y las funciones ecológicas que los mantienen
 - Creación de escenarios de diálogo entre stakeholders
 - Implementación de estrategias para construir consensos
- Sistemas de gobernanza (valores, políticas, leyes e instituciones) que permitan manejo a nivel del ecosistema

- Utilizar las lecciones aprendidas en la aplicación parcial del MEE (implementación de reservas marinas, zonificación, restauración de hábitats, establecimiento de objetivos de manejo que traspasan las jurisdicciones políticas)
- Monitoreo de indicadores de cambio que incluyan cambios en la resiliencia del ecosistema