

**PROYECTO PARA LA CONSERVACION Y EL USO
SOSTENIBLE DEL SISTEMA ARRECIFAL MESOAMERICANO
(SAM)**

Belice – Guatemala – Honduras - México

**GUIA DEL MAESTRO
PARA
ESCUELAS SECUNDARIAS**

**Infusión de las Temáticas del SAM
en la Curricula Educativa
del Nivel Secundario**

**Sistema Arrecifal Mesoamericano
Unidad Coordinadora del Proyecto
Coastal Resources Multi-Complex Building
Princess Margaret Drive
Belize City, Belize
Po Box. 93**

Mayo, 2003

AGRADECIMIENTO

La presentación de la Guía de Maestros para Escuelas Secundarias fue posible a la colaboración de los países ejecutores del Proyecto SAM (Belice, Guatemala, Honduras y México), quienes aportaron a través de sus instituciones, recursos sustanciales a lo largo del proceso de estructuración y consolidación de la Guía.

Se agradece especialmente a los Ministerios y Secretarías de Educación Pública de la región, por haber facilitado recursos humanos y materiales, sin los cuales hubiese sido imposible cumplir con las tareas propuestas, principalmente el Endoso Oficial de los gobiernos para la infusión de estas temáticas dentro de la curricula educativa.

También han colaborado con datos e información técnica otras instituciones tales como; La Reserva Marina Holchan, la Asociación de Toledo para el Turismo Sostenible y el Ambiente (TASTE) y el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) en Belice; El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) en Guatemala; La Dirección General de Biodiversidad (DiBio), en Honduras; Grupo AS Consultores y la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAP) en México.

Reconocemos la valiosa participación que han tenido en este trabajo Rosanna Griffith Mumby, consultora para la preparación del documento. También agradecemos a Allan G. Bernardez, Yolanda Medina y Peter Mumby por la revisión del documento. Hacemos especial reconocimiento a Axel Sandoval, Gustavo Cabrera y Will Renan Díaz por su significativa participación en la implementación de la Guía durante la capacitación regional a maestros de educación primaria y secundaria realizada en Julio del 2003 en Honduras.

Adaptación y Edición del Documento

Equipo del Proyecto para el SAM

PROLOGO

El objetivo principal de la Guía de Maestros del SAM es permitir a los educadores aprovechar completamente las capacidades de lectura y aprendizaje de los estudiantes para mejorar la comprensión y la retención; sobre el presente complejo, su problemática y las posibles soluciones de las amenazas al sistema arrecifal, en piezas más solubles y entendibles.

La guía también presenta a los estudiantes diferentes maneras para tomar medidas para proteger los arrecifes, con lo cual se estará inculcando en ellos la comprensión y la confianza que ellos pueden tener para mejorar el lugar en que ellos viven.

La Guía del Maestro esta organizada en secciones, llamadas, Antecedentes, Planes de las Lecciones, Recursos y anexos. Los planes de las lecciones están compuestas de la siguiente manera: Grado(s) el objetivo, el concepto, materiales y los procedimientos.

Los antecedentes proveen a los maestros información sobre el SAM que ellos pueden utilizar para instruir efectivamente a sus estudiantes y para utilizar los planes de las lecciones. La información se basa en tres áreas principales:

1. La Biología y Ecología del Coral describe la anatomía, la reproducción y las conductas de alimentación de los pólipos de coral, ecosistemas asociados del sistema coralino así como su ubicación y formación geográfica.
2. Gente y Arrecifes de Coral explica el desarrollo costero y la contaminación, la producción alternativa, Areas Marinas Protegidas, biodiversidad del ecosistema coralino y describe las técnicas de protección y consumo de la múltiple vida marina que compone la cadena alimenticia del sistema coralino. Esta sección también presenta cuatro grupos culturales de poblaciones costeras nativas y muestra cómo ellos toman medidas para proteger su ambiente marino.
3. Conectividades Transfronterizas acentúa la importancia económica y ecológica de recursos coralinos tanto humanos como los ecosistemas. Demuestra las interrelaciones marinas transfronterizas y las amenazas antropogénicas que el arrecife enfrenta y las soluciones posibles a estos problemas.

Cada lección proporciona al maestro los objetivos educativos claros y un índice interdisciplinario para relacionar la curricula con el plan de estudios pertinentes, tal como ciencias naturales, estudios sociales, biología y geografía. Proporciona también las pautas para la presentación de los materiales y las sugerencias para el seguimiento y la extensión de las lecciones.

Actividades adicionales y recursos están al final de la guía del maestro. Es una sección que contiene un glosario, bibliografía, referencias para estudiantes sobre la lista de organizaciones relacionadas al sistema coralino, productos educativos, y los programas de acción. Estos materiales apoyan y aumentan la habilidad del maestro para presentar información acerca de recursos marinos costeros en una manera eficiente y completa, y para ensanchar el estudio y participación de los estudiantes con respecto al arrecife.

Índice de Materias

Introducción	6
Como Usar Esta Guía	7
Codificación de las Temáticas del SAM	9
Tablas de Planes Educativos con conexión a las Lecciones	11-16
Tabla de Lecciones	18-19
Lecciones	
Lección 1: UNA OPORTUNIDAD DE ÉXITO	21
Lección 2: LOS CORALES NECESITAN AGUAS CLARAS CRISTALINAS PARA VIVIR	23
Lección 3: ESTUDIANTES COMO CIENTÍFICOS DEL ARRECIFE CORALINO	25
Lección 4: ARRECIFES CORALINOS EN AGUA CALIENTE	31
Lección 5: AGENTES DE CAMBIO BIOLÓGICOS Y FÍSICOS EN UN ARRECIFE DE CORAL	38
Lección 6: EXPLORA LOS ARRECIFES CORALINOS	41
Lección 7: CONSTRUYENDO UN ARRECIFE	44
Lección 8: FACTORES DE SUPERVIVENCIA	49
Lección 9: TAMAÑO DE LAS POBLACIONES DE ANIMALES	52
Lección 10: JUEGO DE CONSERVACIÓN DEL CORAL	55
Lección 11: PRODUCTOS DEL MAR	63
Lección 12: EL ALIMENTO QUE NOS DA EL MAR	64
Lección 13: PESCANDO PARA EL FUTURO	66
Lección 14: AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS MARINOS	72
Lección 15: SALVA LOS MANGLARES	75
Lección 16: LA COMUNIDAD DE LOS MANGLARES	77
Lección 17: UBICACIÓN DE LOS TRONCOS DE LOS MANGLARES	79

Lección 18: PRODUCCIÓN NETA DE LOS PASTOS MARINOS	81
Lección 19: LOS SENSACIONALES PASTOS MARINOS	83
Lección 20: ¿QUE PASARÍA SI EL ARRECIFE MUERE?	84
Lección 21: ÁRBOL CONTRA PESCADO un caso de administración	86
Lección 22: TAREAS PARA EL DISEÑO DE UNA RESERVA MARINA DE ARRECIFE DE CORAL	88
Lección 23: DESARROLLO ECOLÓGICO SOSTENIBLE	91
Lección 24: ACCIONES PERSONALES	94
Lección 25: ¡ DESAFIO DE PUNTOS VERDES!	95
Evaluación	99
Glosario	101
Referencia	106
Fotografías para usar con las lecciones	109-112

Introducción

Esta Guía ha sido preparada como parte del componente de Educación y Concientización Ambiental del Proyecto para el Sistema Arrecifal Mesoamericano. El Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) tiene una extensión aproximada de 1,000 km y va desde la Península de Yucatán hasta las Islas de la Bahía en Honduras, formando la Segunda Barrera Arrecifal más larga del mundo. Este ecosistema único en el Hemisferio Occidental, se caracteriza por su tamaño, sus tipos de arrecife, la variedad de especies de peces y moluscos, su amplia multiculturalidad y exuberancia de corales. Dado el elevado valor estratégico de sus recursos naturales, socioeconómicos y culturales los cuales debido a los indicios presentes de sobreexplotación y mal uso, demandan de manera imprescindible estar sujetos a un manejo apropiado orientado hacia su uso sostenible.

La misma ofrece a los maestros la oportunidad de integrar las temáticas arrecifales en sus lecciones de educación, a través de la compilación de lecciones que ayudan a recopilar los temas relacionados con el Sistema Arrecifal Mesoamericano dentro del aula. Los temas, que abarcan desde la biología y ecología de coral hasta los asuntos transfronterizos, están relacionados con los arrecifes de coral y otros ecosistemas asociados.

Un factor importante respecto a las lecciones, es que favorece el conocimiento de los problemas ambientales tanto locales como globales y la comprensión de los procesos del medio biofísico, en conexión con los económicos y sociales, y capacita a los estudiantes para analizar de forma crítica la información que reciben desde diferentes sectores.

Las metas de la educación para la sostenibilidad son:

- Fomentar el conocimiento claro concerniente a: la interdependencia económica, social, política y ecológica en áreas urbanas y rurales;
- Proporcionar a cada persona, oportunidades de adquirir el conocimiento, los valores, las actitudes, el compromiso y las habilidades que necesitan para proteger y mejorar el ambiente, en este caso marino costero.
- Crear nuevos modelos de conducta hacia el ambiente, por parte del individuo, los grupos y la sociedad en general.

Las categorías de los objetivos de la educación para la sostenibilidad son:

- **Conciencia:** ayudar los grupos sociales e individuos a que adquieran un conocimiento y sensibilidad para con el ambiente y los problemas conexos.
- **Conocimiento:** ayudar los grupos sociales e individuos a ganar una variedad de experiencia y, a que adquieran una comprensión básica del ambiente y de los problemas asociados.
- **Actitudes:** ayudar los grupos sociales e individuos a adquirir un conjunto de valores y, a que muestren preocupación por el ambiente, motivándolos a formar parte activa en el mejoramiento y la protección ambiental.

- **Las Habilidades:** ayudar los grupos sociales e individuos a que adquieran las habilidades para identificar y resolver los problemas ambientales.
- **La Participación:** proporcionar a los grupos sociales e individuos la oportunidad de ser implicados activamente en todos los niveles y, a trabajar hacia la resolución de problemas ambientales.

La educación para la sostenibilidad puede enriquecer muchas áreas subjetivas. Utiliza el conocimiento y la comprensión científica así como los procesos de hacer predicciones, obtener y evaluar evidencia. Mientras es un vehículo excelente para el habla y escritura del idioma de trabajo, utiliza también los datos matemáticos, las habilidades y el conocimiento geográfico. Promueve la comprensión histórica y puede proporcionar un contexto estimulante y pertinente para el trabajo en cada una de las áreas del plan educativo.

Cómo utilizar esta guía

La guía se divide en cuatro áreas:

Sección I	Áreas Temáticas del SAM
Sección II	Tabla de los Planes Educativos de los Países del SAM
Sección III	Tabla de Lecciones
Sección IV	Las Lecciones

Hay dos maneras de acceder a las lecciones.

1. Vaya a la sección que contienen las tablas de las áreas del plan educativo de su país, identifique el área temática pertinente bajo el plan del país. Encuentre el tema apropiado y busque el número correspondiente a la lección. Vaya a la sección principal de la guía y localice esa lección. Algunas áreas temáticas del plan tienen más de una lección correspondiente, solo escoja la que usted desea utilizar.
2. Vaya a la sección que contiene la tabla de lecciones. Revise la lista de objetivos en la lista de lección y escoja la lección que usted desea utilizar con su clase.

SECCIÓN I

Áreas Temáticas del Sistema Arrecifal Mesoamericano

Biología y Ecología de Arrecifes de Coral		
Biología y Geología del Coral	BIO1	La Formación de arrecifes de coral: los tres tipos
	BIO2	La Biología de los tipos de coral
Organismos del arrecife	ORG1	Vertebrados
	ORG2	Plantas
	ORG3	Invertebrados
Ecología del Arrecife de Coral	ECO1	Los Niveles de Organización (individual, población, comunidad)
	ECO2	Relaciones entre los organismos
	ECO3	Cadena Alimentaria, Red Alimentaria
	ECO4	Alteraciones Naturales a los Arrecifes de Coral: blanqueado de coral, huracanes
Los ecosistemas asociados con el arrecife de coral	PAR	Las Relaciones entre los arrecifes, pastos y los Manglares
La Gente y Los Arrecifes de Coral		
Bienes y Servicios de los Arrecifes de Coral: protección costera, pescas, biodiversidad, materias para arena y construcción, plantas medicinales	SVC	
Las Pescas del Arrecife	FIS	
Desarrollo Costero y la Contaminación	DEV	
Sustentos Alternativos	ALT	
Áreas Marinas Protegidas	MPA	
Conectividad Transfronteriza		
	TRA1	Las Agregaciones de Peces
	TRA2	Las Corrientes Marinas (transportando larvas y contaminantes)
	TRA3	La Pesca

SECCIÓN II

Planes Educativos y sus Lecciones Pertinentes

Plan de Educación Secundaria - México

Plan de Educación Secundaria - México		
BIOLOGÍA	GRADO 1	
		Lección(es)
	El Mundo Vivo y el Estudio de la Biología El Sentido y el Uso del Estudio de Biología -La conservación del medio ambiente	22
	La Evolución: El Cambio de Seres Vivos en el Medio Ambiente La Evolución, Diversidad y Adaptación - origen de la biodiversidad y adaptación - principio de la adaptación	7
	Los Seres Vivos en el Planeta La Biodiversidad - los tipos de seres vivos (terrestre, acuático, aeróbico, anaeróbico, autótrofo, heterótrofo) - importancia de la biodiversidad - razones por la causa de la pérdida de biodiversidad - especies en extinción	6, 7
	Ecología: Los Seres Vivos y su Ambiente ¿Que és la Ecología? - origen de la expresión - la importancia de estudiar los procesos ecológicos	3
	Sistemas Ecológicos - factores bióticos y abióticos del ambiente - ciclos del carbono, nitrógeno, agua - principios de la fotosíntesis - cadena alimentaria y la transferencia de energía	3,7,9
	Ecosistemas - la dinámica de un ecosistema - diferentes tipos de ecosistemas - ecosistemas locales	7, 18
	Consecuencias de la Actividad Humana en el Ambiente - conservación del medio ambiente - pérdida de la biodiversidad	14
	Acciones para Impedir los Problemas Ambientales - tipos alternativos de energía - regeneración del suelo - reforestación y reciclaje - medidas de anticontaminantes	11,21 22

Plan de Educación Secundaria - México

Plan de Educación Secundaria - México		
	GRADO 2	
GEOGRAFÍA		Lección(es)
	El Agua en México Aguas Oceánicas - la pesca y los recursos minerales (su uso/aprovechamiento)	12, 13, 14
	Clima y Regiones Naturales en México Regiones Naturales de México - regiones tropicales, templados y secos - sus características y distribución - la biodiversidad de México y su importancia mundial	1, 2, 3
	La Relación entre las Regiones Naturales, Distribución Poblacional y las Actividades Económicas	12, 14
	Los Cambios que han Sufrido los Regiones Naturales por la Acción Humana	8, 13, 14
	Actividades Económicas en México La Pesca	12, 13, 14

Plan de Educación Secundaria - Belice

Plan de Educación Secundaria Básica - Belize (en desarrollo)		
	GRADOS 1 & 2	
CIENCIA		Lección(es)
	Clasificación - nichos - ambiente físico - ambiental biótico - la interdependencia - equilibrando el ecosistema - arrecifes, mangles, bosques tropicales	3, 6, 7
	Cadena y Red Alimenticia	3, 7
	Algunas actividades humanas Tienen consecuencias desfavorables a largo plazo en el ecosistema; sobre explotación de los recursos naturales en tierra, aire, agua y el contaminante del suelo	10, 20

Plan de Educación Secundaria - Honduras

Plan de Educación Secundaria Básica - Honduras		
GRADO 2		
ESTUDIOS SOCIALES		Lección(es)
	Describe las Características Básicas del Desarrollo Sostenible :	
	Conceptos variados relacionados a la idea del desarrollo sostenible. Enfoques centrales conocidos y ratificados en la Cumbre de Río de Janeiro (Brasil, 1993), y la reunión de los presidentes CentramERICANOS (Managua, 1994) Las normas culturales y la idea de la Madre Naturaleza como la dirige la conducta de los grupos étnicos: Aymara (Bolivia), Sioux (US), Pech (Honduras) Maya-Lacandones (México) Aplica las experiencias culturales de Aymara, Sioux, Maya-Lacandones y las ideas centrales de los enfoques de Río y Managua al modelo ideal del desarrollo sostenible.	15, 21, 22
	<u>Identifica los Principales Recursos Naturales de América Latina que garantizan el Desarrollo Sostenible:</u> Los recursos naturales de América: renovables y no renovables. Describe los recursos naturales que son fundamentales para el consumo de comida, medicina natural, materias primas.	10, 11, 12, 15

Plan de Educación Secundaria - Guatemala

Plan de Educación Básica Secundaria -Guatemala						
C I E N C I A S S O C I A L E S	GRADO 1		GRADO 2		GRADO 3	
		Lección (es)		Lección (es)		Lección (es)
	La Comunidad Municipal Actividades económicas: agricultura, industria, pesca, minería, ecoturismo Actividades económicas y su relación con el desarrollo sostenible La importancia y efecto del desarrollo sostenible a corto, mediano y largo plazo.	12 21 22	La Sociedad Guatemalteca: nuestro distrito: Los recursos naturales son la base de la sociedad.	10	Guatemala - La Comunidad Nacional El uso de los recursos naturales en una gran escala. Los sectores de productividad nacional: la pesca, agricultura.	11 13 14
	La Municipalidad Ubicación geográfica, fronteras, mapas. Recursos naturales	6 7, 10, 15	Actividades Económicas: Agricultura, ecoturismo, pesca, etc, y el efecto en el ambiente del distrito.	13, 14	Guatemala en Relación al Mundo Los problemas mundiales: social, ambiental, fenómenos naturales. Desarrollo, subdesarrollo, desarrollo sostenible	4, 5 21, 23
	Guatemala en Relación a Centroamérica La ubicación geográfica en el Istmo Centroamericano. Relaciones de Guatemaltecos con su hábitat. Desastres naturales y no naturales y los planes de contingencia Las relaciones internacionales: diplomática, cultural, económica, etc, con países Centroamericanos.	21 21, 23 24	Cooperativos El base legal y tipos de cooperativos. Cooperativos del región y su función en la conservación ambiental Los leyes ambientales (la silvicultura, las areas protegidas, el medio ambiente)	12 15, 22		
			Guatemala en relación a América Características comunes y factores con otros países Latinoamericanos: política, economía, problemas ambientales comunes, etc. La relaciones internacionales con otros países de America. Ubicación geográfica Cambios climáticos derivados de cambios ambientales y su efecto en la economía y política regional.	3, 6 13, 14		

Plan de Educación Secundaria - Guatemala

Plan de Educación Secundaria Básica -Guatemala						
C I E N C I A S N A T U R A L E S	GRADO 1		GRADO 2		GRADO 3	
		Lección (es)		Lección (es)		Lección (es)
	Nuestro Planeta Tierra Recursos naturales: el uso y la conservación. Áreas protegidas: uso y conservación. Áreas protegidas como una opción a la conservación de los recursos naturales.	10, 12,15, 19	Humanos y la relación con animales y las plantas de la comunidad Los animales y plantas para comida,medicina e industria.	11, 12	La Conservación Ambiental Principales Problemas ambientales y sus causas, efectos en la municipalidad, distrito. La deforestación, erosión. Pérdida del habitat	5, 8
	Los Organismos y el Ambiente Ecosistemas Factores de los ecosistemas Factores abióticos y bióticos	3, 7, 18	La Fauna y flora de Guatemala La importancia de conservación y su importancia económica. Especies amenazadas y áreas protegidas como una alternativa de consevación.	21, 23 22	Contaminación Abonos, plaguicidas	2
	Organismos y la relación con el Ambiente Las relaciones entre las especies: simbiosis, mutualismo, cadena y red alimenticia.	7, 17	Recursos Económicos de Guatemala Agricultura, industria, ecoturismo,pesca La ubicación de la zona principal de productividad del país.	12, 13 2,3 6,19	La Acción de Conservación y Sostenibilidad en el Distrito y el País El conocimiento y el análisis de las leyes en la protección ambiental en el país. Áreas protegidas como una alternativa de consevación.	22, 21, 22, 23
	Deterioro del Ambiente por la acción humana La contaminación del aire, agua, suelo.	8, 10	Conservación Ambiental Principales problemas ambientales y sus causas, efectos en la municipalidad, distrito, país. La deforestación Pérdida de hábitat.	8, 14, 15, 18		
	Problemas Ambientales en la Comunidad	8, 10 14				
	Instituciones en la conservación de los recursos naturales Leyes de protección ambiental El desarrollo sostenible	22, 23, 24				

SECCIÓN III

Lecciones con Los Códigos Temáticos del SAM

	TÍTULOS DE LAS LECCIONES	OBJETIVOS	CÓDIGO
Lección 1	Una Oportunidad de Éxito	Condiciones para el desarrollo del arrecife de coral	BIO1/2 TRA2
Lección 2	Los Corales Necesitan Aguas Claras y Cristalinas Para Vivir	Condiciones para el desarrollo del arrecife de coral	BIO1 DEV
Lección 3	Estudiantes Como Científicos del Arrecife Coralino	La Biología del Coral Ecología de Coral	BIO1/2 ECO2 ALT DEV
Lección 4	Arrecifes Coralinos en Agua Caliente	La Biología y geología de Coral Los Alteraciones Naturales a los Arrecifes de Coral: blanqueado	BIO1/2 ORG2 SVC DEV ECO4
Lección 5	Agentes de Cambio Biológicos y Físicos en un Arrecife de Coral	Las Alteraciones Naturales y organismos que afectan los Arrecifes de Coral Acciones que afectan los arrecifes de coral	ECO4 SVC DEV
Lección 6	Explora los Arrecifes Coralinos	Condiciones para el desarrollo del arrecife de coral Tipos de coral Organismos del arrecife	BIO1/2 ORG1/2 TRA2
Lección 7	Construye un Arrecife	Organismos que constituyen un ecosistema de arrecife Relaciones entre organismos del arrecife	BIO1 ORG1/2/3 ECO2
Lección 8	Factores de Supervivencia	Organismos del arrecife Acciones humanas que afectan los ecosistemas	ECO1/2 DEV FIS ALT TRA3
Lección 9	Tamaño de las Poblaciones de Animales (Trabajo de campo)	Organismos del arrecife Niveles de organización	ECO1
Lección 10	Juego de Conservación del Coral	Bienes y Servicios de los Arrecifes de Coral Pescas del Arrecife Acciones humanas que afectan los ecosistemas	BIO1/2 SVC FIS DEV TRA3
Lección 11	Productos del Mar	Bienes y Servicios de los Arrecifes de Coral Conservación /Alternativas	SVC ALT
Lección 12	EL Alimento Que nos da el Mar	Bienes y Servicios de los Arrecifes de Coral Pesca	SVC FIS
Lección 13	Pescando para el Futuro	Pesca Alternativas	FIS ALT
Lección 14	Agotamiento de los Recursos Marinos	Pesca Conservación /Alternativas	SVC FIS ALT TRA3
Lección 15	Salva los Manglares	Valores de ecosistemas costeros Conservación	PAR DEV ALT
Lección 16	La Comunidad de Los Manglares (Trabajo de campo)	Conectividad de ecosistemas marinos Desarrollo Costero y Contaminación Organismos del arrecife	PAR
Lección 17	Ubicación de los Troncos de los Manglares	Organismos del arrecife Conectividad de ecosistemas marinos	ORG1/2/3 ECO2 PAR
Lección 18	Producción Neta de los Pastos Marinos	Conectividad de ecosistemas marinos Organismos del arrecife Cadena Alimenticia, Red Alimenticia	ECO3 PAR
Lección 19	Los Sensacionales Pastos Marinos	Valores de ecosistemas costeros	ORG1 PAR
Lección 20	¿Que Pasaría Si el Arrecife Muere?	Desarrollo Costero y Contaminación	DEV
Lesson 21	Árbol Contra Pescado (un caso de administración)	Conservación /Alternativas	PAR ALT DEV

Lección 22	Tareas para Diseñar una Reserva Marina de Arrecife de Coral	Acciones humanas que afectan los ecosistemas Conservación	SVC FIS DEV MPA TRA3
Lección 23	Desarrollo Ecológico Sostenible	Acciones humanas que afectan los ecosistemas Pescas del Arrecife Conservación /Alternativas	DEV FIS ALT TRA MPA
Lección 24	Acciones Personales	Conservación del Arrecife de Coral	PAR DEV ALT TRA3
Lección 25	¡Desafío de Puntos Verdes!	Conservación del Arrecife de Coral	PAR DEV ALT

SECCIÓN IV

Lecciones

UNA OPORTUNIDAD DE ÉXITO

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): ciencia, geografía

Objetivos

Aprender sobre los factores físicos que limitan el lugar en que se pueden desarrollar arrecifes de coral.

Entender las relaciones entre los organismos y su ambiente físico.

Conocer los procesos físicos que dan forma a la superficie terrestre.

Materiales:

Un dado

Una copia de la tarjeta de puntos

Procedimiento

1. Dirija a los estudiantes a una discusión sobre las condiciones que pudiesen limitar el lugar donde se desarrollarán los arrecifes de coral. Pídales que mencionen algunas de estas condiciones que ellos saben que necesitan los corales formadores de arrecifes para sobrevivir. (La temperatura adecuada del agua, aguas claras y cristalinas, fuerte acción de oleaje para traer nutrientes.) Escriba estos en el pizarrón. Explique a los estudiantes que un lugar deba llenar todos éstos requisitos para que un arrecife pueda establecerse ahí con éxito y sobrevivir.

2. Muestre a los estudiantes el dado y explíqueles que ellos estarán jugando un juego en el cual todos ellos serán plánulas buscando un lugar en el cual asentarse. Cada estudiante tirará el dado tres veces, una vez por cada factor de supervivencia.

3. Explíqueles que para sobrevivir, ellos tendrán que sacar uno de estos números cuando tiren el dado para esa condición:

Temperatura = 2,3,4,5 (1 es muy fría, 6 es muy caliente)
Sustrato/profundidad = 1, 2, 3, 4 (5,6 muy profundo)
Oleaje = 4, 5,6 (1,2,3 muy débil para traer nutrientes)

4. Coloque la tarjeta de anotaciones en un proyector vertical, o haga que un estudiante anote los puntos en el pizarrón.

5. Invite a los estudiantes uno a la vez a tirar el dado. Asegúrese de indicar para cual factor están lanzando. Si logran un buen número en las tres tiradas, califican para la próxima ronda.

6. Reúna a las “plánulas” calificadas frente a la clase para una ronda final. Haga a cada estudiante las siguientes preguntas:

- ¿Qué requisitos de temperatura tienen los corales?
- ¿Qué requisitos de profundidad?
- ¿Por qué los corales formadores de arrecifes necesitan oleaje fuerte?

Aquellos estudiantes que puedan contestar las preguntas serán los pólipos ganadores.

7. Recuerde a sus estudiantes que los corales liberan miles de huevos y espermatozoides, algunos de los cuales se unen y se desarrollan en plánulas. ¿Piensan ellos que todas las plánulas sobreviven? ¿Por qué no? Explique que el proceso reproductivo se inclina hacia la producción de números altos para compensar por la alta mortalidad. Muchas plánulas son comidas por animales marinos antes de que se asienten y se peguen al fondo. Prociendo cientos de miles de huevos a un mismo tiempo, el pólipo del coral aumenta su posibilidad de que una de sus crías madure y se reproduzca, que es la medida del éxito de supervivencia de una especie.

Mayor Profundidad: Calcule el porcentaje de plánulas que sobrevive en cada ronda.

NOMBRE	TEMPERATURA DEL AGUA	PROFUNDIDAD DEL AGUA	OLEAJE

Fuente: Dr. Sharon H. Walker, R. Amanda Newton, Dr. Alida Ortiz, Los Arrecifes de Coral: Una Compilación en inglés/español de Actividades para Estudiantes de Escuela de Centro y Acuario Marino de la Educación J. L. Scott, 2001

LOS CORALES NECESITAN AGUAS CLARAS Y CRISTALINAS PARA VIVIR

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): Ciencia, Ciencias Biológicas, Geografía

Objetivos

Entender las relaciones entre los organismos y su ambiente físico.

Entender los procesos atmosféricos y el ciclo hidrológico.

Conocer los procesos físicos que dan forma a la superficie terrestre.

Turbidez

El agua turbia se puede describir como "oscura" en apariencia; mientras más clara es el agua menor es su turbidez. Cuando la turbidez es alta, el agua pierde su capacidad para mantener una diversidad de organismos acuáticos. Las partículas sólidas—tales como los sedimentos—suspendidas en el agua pueden obstruir el paso de la luz que las plantas y organismos acuáticos necesitan. Los sólidos suspendidos también pueden absorber calor de la luz solar, aumentando la temperatura del agua. A medida que el agua se hace más caliente, pierde su capacidad para retener oxígeno. Esto hace que los niveles de oxígeno disuelto disminuyan, reduciendo aún más el número de plantas y de animales que pueden vivir en el agua.

Usará un disco Secchi para medir la turbidez. Un disco Secchi es un instrumento científico que mide la claridad relativa del agua profunda. Mientras más clara sea el agua, menor será la turbidez. Mientras más oscura sea el agua, mayor será la turbidez.

Tapa plástica, blanca o de color claro, de 20cm (cerca de 8 pulg.) de diámetro

Un marcador negro a prueba de agua.

Varios metros de línea de pescar

Cinta de colores

Regla de un metro

Cáncamo (*eyebolt*) con 2 tuercas y zapatillas

Varios lápices afilados

Procedimiento

1. Use la punta de un lápiz afilado para hacer un agujero en el centro de la tapa plástica.

2. Use el marcador negro a prueba de agua para dividir la parte de afuera de la tapa en cuatro secciones iguales (vea la ilustración). Coloree de negro la porción izquierda de arriba y la porción derecha de abajo.

3. Coloque una tuerca y una zapatilla (en ese orden) en el cáncamo.

4. Con la tuerca y la zapatilla en el cáncamo, inserte el cáncamo a través del agujero en el centro de la tapa. Luego coloque la otra zapatilla y la tuerca (en ese orden) al cáncamo, en la parte inferior de la tapa (vea la ilustración).

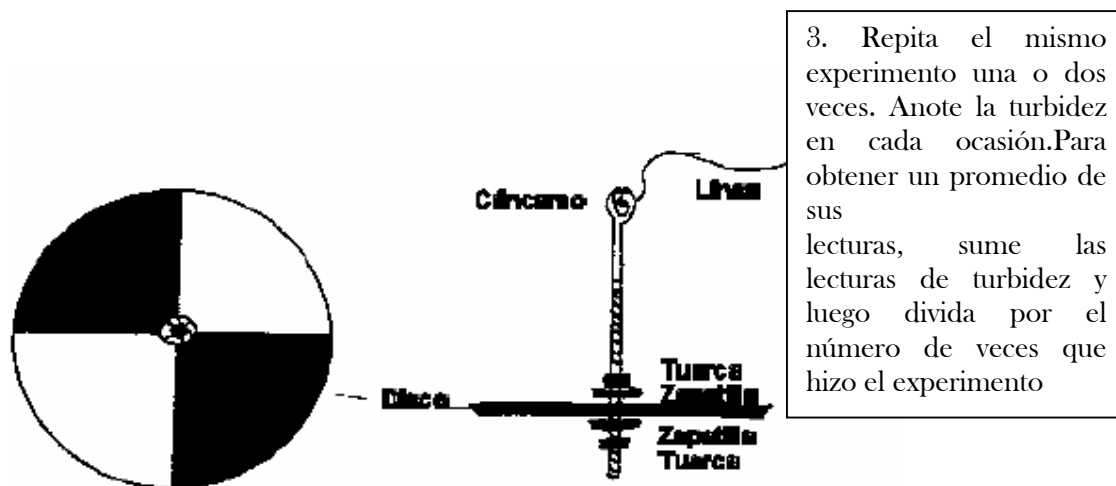
5. Amarre una punta de la línea de pescar al ojo del cáncamo.
6. Usando la regla de un metro, mida desde el cáncamo 250 centímetros (como 10 pulgadas) a lo largo de la línea, y amarre fuertemente una cinta en esta marca. Continúe amarrando cintas a la línea cada 250 centímetros. En el campo, bajará el disco Secchi al agua. Tan pronto deje de ver el disco, se detendrá y contará el número de cintas para determinar el nivel de turbidez.

Experimento de campo

1. Si es posible, colóquese sobre un puente en su localidad acuática. Si no hay puente, simplemente conduzca el experimento desde la ribera. Baje el disco Secchi en el agua hasta el punto en que no pueda verlo más.
2. Cuando no pueda verlo más, cuente el número de cintas que quedan por encima del agua. Reste este número del total de cintas en la línea y calcule el número de cintas sumergidas con el disco. Esta es su lectura de turbidez.

Ejemplo: Suponga que cuenta 10 cintas sobre el agua cuando dejó de ver su disco Secchi. Si su línea tiene un total de 15 cintas, restaría 10 de 15, y su lectura de turbidez sería 5.

Sí su disco Secchi llega al fondo y todavía puede verlo, aún así debe contar el número de cintas sumergidas con el disco. Sí todavía puede ver el disco luego de tocar el fondo, ¿qué puede significar ésto?



Fuente: Dr. Sharon H. Walker, R. Amanda Newton, Dr. Alida Ortiz, Los Arrecifes de Coral: Una Compilación en inglés/español de Actividades para Estudiantes de Escuela de Centro, Acuario Marino de la Educación J. L. Scott, 2001

ESTUDIANTES COMO CIENTÍFICOS DEL ARRECIFE CORALINO

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): Ciencia, Geografía

Objetivos:

Representar la estructura y las relaciones simbióticas del ecosistema del arrecife coralino.

Identificar cuáles son las condiciones más importantes en las cuáles los corales pueden crecer (luz, temperatura, sedimentos, salinidad, profundidad del mar).

Describir dónde crecen los arrecifes de coral.

Contexto de la lección:

El tema más importante de la investigación para esta misión es la protección de los corales. Para tratar el problema general, los estudiantes necesitarán un entendimiento base de los arrecifes coralinos. Durante esta lección los estudiantes participarán en las siguientes actividades estilo “manos a la obra” sobre los arrecifes coralinos:

- dibujando un arrecife de coral,
- analizando que es la simbiosis y relacionando ésta con los corales,
- construyendo modelos de papel de diversos tipos de islas coralinas, y
- construyendo diferentes tipos de arrecife coralinos con “yeso Parisino”.

Teniendo como base el entendimiento de lo que es un arrecife de coral, cómo trabaja, cuáles son las características que ellos tienen y dónde crecen, los estudiantes pueden determinar que tipo de información necesitan recoger para evaluar si se necesitan aplicar restricciones al turismo, la recreación o a las empresas comerciales que giran entorno a los corales en la Sistema de la Barrera Arrecifal Mesoamericana.

Tiempo estimado requerido: 2 a 3 periodos de clases

Actividad 1: ¿Qué es un Arrecife de Coral?

Cuéntele a los estudiantes que participarán en las diferentes actividades para poder desarrollar un entendimiento de los arrecifes de coral. Involucre a los estudiantes en la demostración y el análisis inicial de la estructura y localización de los arrecifes coralinos.

1. Muestre a los estudiantes un corto video que incluya el movimiento de los corales y los otros invertebrados marinos y pregúnteles que se les ocurre con relación a la estructura de los corales y los organismos.

2. Preguntas para los estudiantes

- ¿Qué es un arrecife de coral?
- ¿Cómo viven los arrecifes de coral?
- ¿Dónde viven los arrecifes de coral?

3. Haga que los estudiantes dibujen un arrecife de coral en la [Hoja de actividades 1: ¿Cómo se ve un arrecife coralino?](#).

Actividad 2: La Simbiosis de los Arrecifes Coralinos

1. Introduzca el concepto de simbiosis haciendo que los estudiantes recuerden algunas de sus experiencias cuando ellos han ayudado a los otros compañeros y al final se han dado cuenta que al hacerlo también se estaban ayudando ellos.
2. Haga que los estudiantes escriban una breve explicación de lo que ellos han investigado. [Ver Hoja de Actividades 2: La simbiosis de los Arrecifes Coralinos.](#)

Actividad 3: Construyendo tres modelos de papel que describen los Arrecifes Coralinos.

1. Pida a los estudiantes que investiguen los tipos de Arrecifes Coralinos en [Hoja de Actividades 3: Investigando los Tipos de Arrecifes Coralinos.](#)
2. Divida a los estudiantes en tres grupos y asigne a cada uno la creación de los siguientes tipos de Arrecife Coralino. Muestre a los estudiantes la animación de cómo un arrecife progresa de ser un coral de borde a una barrera arrecifal y finalmente termina en un atolón.
 - [Construyendo un arrecife de borde](#)
 - [Construyendo una barrera arrecifal](#)
 - [Construyendo un atolón](#)
3. Haga que los estudiantes escriban una breve explicación de lo que han investigado.
4. Después que los estudiantes hayan construido los diferentes tipos de de Arrecifes Coralinos, haga que compartan con los otros las características más importantes de cada tipo.
5. Explore las condiciones bajo las cuáles los Arrecifes Coralinos pueden crecer y haga que los estudiantes construyan diferentes modelos de Arrecifes Coralinos.

Actividad 4: Ricitos de Oro y los Arrecifes Coralinos

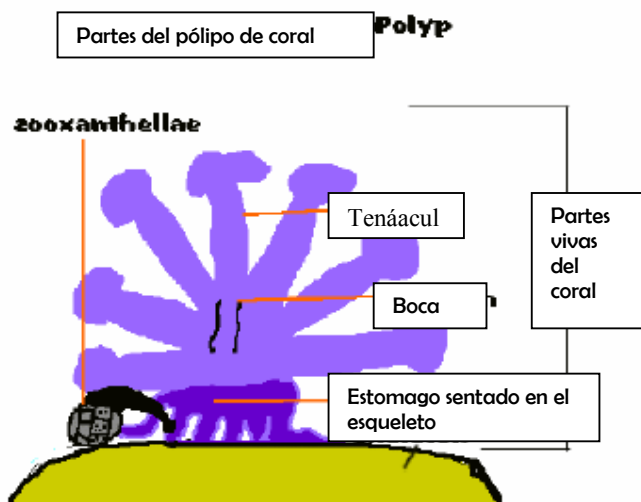
1. Introduzca la clase recordando el cuento de *Ricitos de Oro y los Tres Ositos*
 - ¿Qué tipo de sillas encontró *Ricitos de Oro* en la casa del señor Oso?
 - ¿Por qué *Ricitos de Oro* pensó que la silla del *Osito Bebe* estaba especialmente hecha para ella?
 - ¿Por qué *Ricitos de Oro* pensó que la comida del *Oso Papa* y la *Osa Mama* no sabían a nada?
 - Así como en la historia de *Ricitos de Oro*, nosotros podemos encontrar condiciones favorables para que los Arrecifes Coralinos crezcan bien—que la temperatura, salinidad, acción de las olas, profundidad del mar no sean demasiado extremas.
2. Haga que los estudiantes encuentren cuáles son las condiciones favorables para que los Arrecifes Coralinos puedan crecer sin problemas.
3. Pida a los estudiantes que escriban una breve explicación de lo que han investigado. Ver [Hoja de Actividades 4: Ricitos de Oro y los Arrecifes Coralinos](#)
4. Proporcione a los estudiantes varias imágenes de los Arrecifes Coralinos del Sistema de la Barrera Arrecifal Mesoamericana.
 - [Coral Cerebro](#)
 - [Coral Cuernos de alce](#)

- Coral forma de dedo

Hoja de Actividades 1: ¿Qué Parece un coral?

Nombre:

1. Dibuja una lamina de un arrecife de coral y clasifica sus rasgos.



<Reference> <http://library.thinkquest.org/J002237/corals/partscoralpolyp.gif>

Teacher Note: In reality, each polyp in the picture is extremely small, about 1mm across.

2. ¿Qué muestra su retrato acerca de barreras coralinas verdaderas?

Una barrera coralina está compuesta de los esqueletos de animales marinos pequeños llamados pólipos de coral. Cuando los pólipos de coral crecen en un grupo son llamados una colonia de coral. Cuando los pólipos mueren, los nuevos crecen encima de los esqueletos vacíos viejos. Durante el tiempo, la colección de esqueletos dejado atrás por pólipos muertos de coral y colonias muertas de coral construyen los grandes grupos de la estructura como de piedra que se llama un arrecife coralino. Aunque el arrecife coralino entero parece como muchas piedras grandes, las primeras superficies realmente se cubren con las colonias nuevas de coral que están aún vivas.

Hoja de Actividades 2: Simbiós de los Arrecifes Coralinos

1. ¿Te acuerdas de algún momento cuando ayudaste a alguien y al final tú también saliste beneficiado?

Por favor escribe acerca de esta situación en 1-2 párrafos.

Ejemplos:

- Dándole ánimos a otra persona para que alcance algo de importancia para los dos -por ejemplo una galleta que después podrán compartir.
- Corriendo una carrera de relevos.
- Un abuelo viviendo en la misma casa que los hijos. Ellos le dan comida y casa gratis, pero el abuelo puede cuidar de los nietos o lavar los platos.

2. Como podrías describir simbiós (numeral 1). Combinando lo que haz aprendido de esta experiencia y las definiciones que haz encontrado, como describirías simbiós con tus propias palabras.

Simbiós es una forma de vida en la cual dos organismos se benefician y pueden sobrevivir gracias a que viven juntos en armonía. Lo que los estudiantes deberán escribir como respuesta 1: "es una acción cuyo propósito es el beneficio de otro".

3. Define ¿qué es una zooxantela?

Zooxantela es un alga unicelular (que solo tiene una célula) dinoflagelada, de color café-amarilloso que vive en simbiós con los pólipos de coral.

4. ¿Por qué decimos que los Arrecifes Coralinos viven simbióticamente?

Dentro del cuerpo de cada pólipo de coral vive un alga unicelular llamada zooxantela. Esta alga provee oxígeno y otros nutrientes que el pólipo de coral necesita para vivir; en respuesta el pólipo de coral le da al alga dióxido de carbono y otras sustancias que el alga necesita producir para su alimento y crecer. Ademá de la relación simbiótica entre las zooxantelas y los pólipos, muchos otros peces y organismos marinos viven en simbiós con los Arrecifes Coralinos.

5. ¿Por qué los Arrecifes Coralinos crecen cerca a la superficie del agua?

Porque el alga (zooxantela) necesita luz solar para crear alimento a través de la fotosíntesis, los corales viven en aguas oceánicas con una profundidad menor a 100 metros.

6. ¿Por qué crees tu que la simbiós es importante para los Arrecifes Coralinos?

Sin el alga, el coral no podría vivir. Sin el coral, que le da dióxido de carbono y otras sustancias el alga no podría vivir.

Hoja de Actividades 3: Investigando los tipos de Arrecifes Coralinos

Nombre:

1. ¿Cuál es la diferencia entre Arrecifes Coralinos de *borde*, *barrera*, y *atolón*?

La mayor diferencia entre cada tipo es la distancia a la cual el coral esta con respecto a la línea de playa.

2. Define los Arrecifes Coralinos de *borde*.

Los arrecifes de borde están unidos a la playa donde ellos encuentran abundante comida y agua clara. Este tipo es el más sencillo y el más común de los corales que encontramos.

3. Define los Arrecifes Coralinos de *barrera*.

Los Arrecifes de barrera crecen desde la playa hasta los 100 Km. mar abierto, normalmente creando un borde que protege una laguna relativamente profunda al lado del océano. Algunas de estas barreras pueden alcanzar hasta 200 Km. en extensión. La laguna arrecifal es un sitio donde podemos encontrar aguas muy tranquilas ideales para atracar botes y estos pueden amenazar el coral.

4. Define los *atolones*.

Los atolones son circulares y están rodeados por una laguna. La superficie externa es casi plana con unas cuevas externas muy empinadas. Se encuentran muy lejos de tierra firme. Charles Darwin, resolvió el misterio de como se formaban, determinando que estos se forman alrededor de islas que se están empequeñeciendo. Cuando la isla comienza a hundirse, los corales continúan creciendo hacia arriba a la misma velocidad y de esta forma permanecen visibles.

Hoja de Actividades 4: Ricitos de Oro y los Arrecifes Coralinos

Nombre:

1. ¿Dónde crecen los Arrecifes Coralinos?

Los Arrecifes Coralinos se pueden encontrar en los océanos Atlántico Occidental e Indo-Pacífico tropical y subtropical. Generalmente en el cinturón tropical entre los 30 grados de latitud Norte y los 30 grados de latitud Sur.

2. ¿Por qué será que los Arrecifes Coralinos solo se encuentran entre ciertas latitudes y en estas latitudes solo en determinados sitios?

Las investigaciones han mostrado que la mayoría de los arrecifes de coral pueden crecer bien entre las temperaturas entre 26-26.5 grados C. En estos lugares donde encontramos arrecifes de coral la temperatura es ideal todo el año, no muy caliente ni muy frío.

3. ¿Cuáles son los factores más importantes que limitan los sitios donde se encuentran los Arrecifes Coralinos? Haga una lista de los 5 más importantes factores que limitan el desarrollo de los Arrecifes Coralinos.

Factor	Requisitos	Porque es importante
Temperatura	64-86F (18-30C)	Una temperatura estable entre 64-86 F es necesaria para la supervivencia de los Arrecifes Coralinos.
Salinidad	33-36 partes por mil	
Luz	La máxima profundidad para el crecimiento activo de los corales es 70 m.	Se cree que la necesidad de luz que tiene el alga simbiótica de los Arrecifes Coralinos, es el limitante para que los corales sólo se desarrollen en aguas poco profundas (someras).
Acción de las Olas	El desarrollo de los corales es generalmente más abundante en áreas que están sujetas a la acción de olas fuertes.	Las olas traen alimento, nutrientes y oxígeno al arrecife. Las olas distribuyen las larvas coralinas. Las olas no permiten que los sedimentos se asienten en los arrecifes coralinos.

Hoja de Actividad 5: Analiza sus condiciones de vida

Nombre:

1. Busca lugares donde se encuentran arrecifes de coral.

• ¿Dónde está el Sistema Arrecifal Mesoamericano?

1. ¿Piensa que el área alrededor del Sistema Arrecifal Mesoamericano es un ambiente ideal para un arrecife de coral? ¿Por qué?

Tienen una temperatura constante. El agua salina es perfecta y hay suficiente acción de marea.

2. ¿Piensa que el arrecife de coral puede vivir en su área? ¿Por qué o por qué no?

Esta respuesta depende en el lugar de su escuela. Tiene que probar el agua para el contenido de salinidad, temperatura, acción de marea y el sedimento en el agua cerca de su escuela para determinar eso.

ARRECIFES CORALINOS EN AGUA CALIENTE

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): ciencia, geografía

Objetivos

Definir los Arrecifes Coralinos, cómo se forman y dónde están.

Definir qué se entiende por blanqueamiento de corales y cuáles son sus causas.

Entender cómo el blanqueamiento de corales afecta diferentes ambientes.

Materiales

2 mapas del mundo

Computadoras con acceso al Internet

Hojas de actividades para estudiantes

Procedimiento

1. Agrupe los estudiantes en equipos de 2 ó 3. Usando el Internet cada equipo de manera independiente debe buscar información sobre los Arrecifes Coralinos y responder las preguntas 1–7 de la Hoja de Actividad de los Estudiantes 1: Arrecifes Coralinos. La lista de sitios dada en la sección de Recursos puede ser usada como una guía y los estudiantes también pueden hacer búsquedas independientes.

2. Cada grupo investigará sobre sitios específicos donde se encuentran localizados los Arrecifes Coralinos alrededor del mundo. Estas regiones pueden ser asignadas o escogidas por los grupos. Cuando hallan terminado, se tomarán turnos para marcar usando chinchetas de colores, los puntos en el mapamundi donde se encuentran los Arrecifes Coralinos. (Algunos Ejemplos pueden ser encontrados en: <http://www.reefrelief.org/library.html>, bajo la sección ALL ABOUT CORAL REEFS (todo acerca de los arrecifes coralinos), y en <http://www.cgjar.org/iclarm/reefbase/frameg/>, la página de base del Arrecife (The REEF BASE HOME PAGE.)

3. Analice con la clase algunas de las amenazas que enfrentan los Arrecifes Coralinos de acuerdo a lo que ellos investigaron. Plánteeles la siguiente pregunta: "¿Qué es el blanqueamiento de corales?" Dele a cada grupo 10 minutos para que escriban una posible definición y respondan a la pregunta 8 de la Hoja de Actividad de los Estudiantes 1: Arrecifes Coralinos. Discuta sus respuestas, y después haga que ellos investiguen sobre el blanqueamiento de corales en el Internet. Tienen que contestar el resto de preguntas de la Hoja de Actividad de los Estudiantes : Arrecifes Coralinos.

4. Muestreles la imagen satelital Infrarroja de la tierra para ilustrar donde es que se encuentran las aguas mas calientes. Pídale a los estudiantes que reflexionen de una forma verbal que será lo que esta causando los cambios en la temperatura de los océanos. (Sus respuestas pueden incluir por ejemplo: El fenómeno del niño, cambio de clima, patrones locales del clima, lluvia o ausencia de ésta, la descarga de las plantas de tratamiento de aguas residuales, las centrales nucleares).

5. Analice la información sobre el blanqueamiento de corales. Haga que los grupos vean la información sobre regiones específicas y preparen una presentación de cómo el blanqueamiento de corales ha afectado o esta afectando estas regiones. Use la Hoja de Actividad de los Estudiantes 2: Presentación sobre el

blanqueamiento de corales, para guiarlos en su investigación. Use el mapa del siguiente sitio para ayudarles a determinar cuáles son las regiones específicas en las cuáles trabajarán: <http://www.reefrelief.org/library.html>.

6. Cada grupo hará una presentación de 5–10 minutos con la información que encontraron. Ellos deberán preparar la página de revisión de su investigación para que le entreguen al resto de la clase como una guía de clase.

7. Pídale a los grupos que combinen la información que cada uno encontró para hacer un mapa compuesto sobre la ocurrencia de blanqueamiento de coral usando un segundo mapamundi. Cada grupo usará un resaltador para marcar las áreas que ellos estudiaron. Ahora compare los dos mapas del mundo y analice las similitudes y las diferencias.

CONCLUSIÓN

- Analice con los estudiantes la importancia de los Arrecifes Coralinos.
- Pídale a los estudiantes que describan el blanqueamiento de corales y cuál creen ellos que es la mayor y más común amenaza que enfrentan los Arrecifes Coralinos.
- Analice la variación y cambios climáticos y haga que los estudiantes describan los efectos potenciales de estos cambios en los Arrecifes Coralinos.

Adaptado de Mary Cerullo, Director de Educación, el Acuario del Golfo de Maine, Portland, ME. Consecuencias Potenciales de la Variabilidad del Clima de una Área Costera: las Barreras Coralinas en el Agua Caliente, Instituto para Estrategias Ambientales Globales

LAS ÁREAS COSTERAS Actividad: CORAL REEFS IN HOT WATER

Hoja de Actividad para el Estudiante 1: ARRECIFES de CORAL

Nombres

Contesta las siguientes preguntas en frases completas, usando sus propias palabras:

1. ¿Qué es un coral?

2. ¿Qué son los arrecifes de coral?

3. ¿Cómo se forman los arrecifes de coral? ¿De qué se forman?

4. ¿En qué tipo de ambientes se ubican los arrecifes de coral?

5. Haz una lista de menos de diez organismos que viven en arrecifes de coral.

6. ¿Por qué son importantes los arrecifes de coral?

7. ¿Cuáles son algunas amenazas de arrecifes?

8. ¿Qué piensa su grupo que es el blanqueado de coral?

9. ¿Qué es el blanqueado de coral? No te olvides de incluir posibles causas.

10. ¿Era correcta su definición? ¿Por qué o por qué no?

11. ¿Dónde ocurre?

Clave de Respuestas Hoja de Actividad de los Estudiantes 1: ARRECIFES
CORALINOS

Las respuestas de los estudiantes pueden ser descritas con sus propias palabras y con frases completas.

1. Los corales son colonias de animales muy pequeños (llamados pólipos), que crecen lentamente hacia arriba y hacia fuera formando una capa de tejido viviente. El esqueleto de los corales forma lo que se llama el armazón de los Arrecifes Coralinos.

2. Los Arrecifes de Coral son montículos compuestos de fragmentos de coral, arenas coralinas y piedra caliza sólida y los encontramos debajo del nivel del mar. Son conocidos por tener una comunidad de plantas y animales marinos muy diversos. Los organismos tales como las algas coralinas, "enlazan" todos estos componentes y pueden conformar hasta más de la mitad de los Arrecifes Coralinos.

3. El esqueleto de los Arrecifes Coralinos se va formando como delgadas capas de carbonato de calcio producidas por los pólipos coralinos, que se van pegando la una a la otra a través de miles de años. El alga coralina sirve como cemento y pega los corales con un compuesto de calcio. Además encontramos partes duras de otros organismos como los gusanos de tubo y los moluscos. Los pólipos vivientes crecen en la parte de arriba de remanentes de roca caliza de colonias anteriores y de esta forma crean nuevos arrecifes. La capa superficial de los Arrecifes Coralinos es la única que tiene pólipos de coral vivos.

4. Muchos organismos de los Arrecifes Coralinos son muy sensibles al cambio y es por eso que sólo toleran un rango muy estrecho de condiciones ambientales. Su ambiente ideal son las aguas tibias tropicales con una temperatura óptima de 24° C (75° F). Debido a las corrientes oceánicas las temperaturas ideales se encuentran a lo largo de las zonas costeras del Este de los continentes. Los Arrecifes Coralinos requieren agua limpia, en ambientes de poca profundidad, de tal forma que penetre suficiente luz solar que permita a las algas realizar su fotosíntesis, esta fotosíntesis da al coral los nutrientes necesarios y oxígeno. Debido a esto, ellos no pueden crecer donde hay demasiadas partículas suspendidas en el agua o a una profundidad mayor que 100 m.

5. Los Arrecifes Coralinos son el hogar de uno de los más diversos ecosistemas en el mundo. Contienen más de un cuarto de todas las especies conocidas de peces. Las respuestas pueden incluir, pero no deben ser limitadas a las algas (rojas, cafés y verdes), anémonas, artrópodos, peces ángel, peces mariposa, pez cardenal, pólipos de coral, cangrejos, damiselas, delfines, corales duros, langostas, moluscos, pez perla, rayas, tiburón del arrecife, camarones, caracoles, corales blandos (o abanicos marinos), pez soldado, esponjas, pez ardilla, pargos, pez payaso, estrellas de mar, tortugas, zooxantelas, etc.

6. Los arrecifes coralinos son importantes por muchas razones. Debido a su belleza natural, los Arrecifes Coralinos traen muchas ganancias económicas a las comunidades locales en forma de turismo, pesca y recreación. Ellos también proveen alimento y refugio a muchos organismos, las barreras arrecifales actúan como protección de la línea de playas contra la erosión y los daños causados por las tormentas. En términos médicos, los Arrecifes Coralinos y los organismos que viven en ellos proveen muchos compuestos que están siendo usados o estudiados por su valor medicinal.

7. Debido a que muchos organismos de los Arrecifes Coralinos pueden tolerar sólo un intervalo muy estrecho de condiciones ambientales, los arrecifes son muy sensitivos al daño debido a los cambios ambientales. Los corales son susceptibles a enfermedades y blanqueamiento. También los dramáticos eventos naturales como los huracanes pueden dañar los Arrecifes Coralinos. Adicionalmente, muchos de los problemas que tiene los arrecifes son causados por los seres humanos: estos incluyen la sobre-pesca, el desarrollo costero, la contaminación (la basura descargada a las aguas así como las aguas residuales), daño debido a las anclas, encallamientos accidentales de botes, los buzos y esnorkelistas tocando, parándose o arrastrando el equipo, las propelas de los botes, aumento de la sedimentación (desarrollo costero, construcción o arreglo de playas), sobre-desarrollo, pobre infraestructura, cosechas de corales, técnicas de pesca o cosecha nocivas o destructoras, minería del coral como suplemento mineral, mal manejo de suelo, descargas de aguas residuales, pesca, colección ilegal de corales, dragado para acceso de botes, descargas de los molinos, escorrentía de la agricultura, etc.

8. Las respuestas pueden variar.

9. El blanqueamiento de corales ocurre cuando las algas simbióticas son expulsadas debido a un estrés ambiental. Esta alga provee el color del coral, alimento y la mayoría de la habilidad para crecer los esqueletos. Los científicos han encontrado muchas causas posibles para el blanqueamiento de los corales, algunas de éstas son el cambio en la temperatura, cambio en la concentración de sales, intensidad de la luz y la cantidad de sedimentos suspendidos. A pesar de esto, se sospecha que la principal causa es la elevación de la temperatura superficial de los mares y océanos. Cambios tan pequeños como 1° se ha determinado como causante del

blanqueamiento de corales. Si las presiones (estrés) se empeoran, los corales pueden morir, pero si se mejoran, la mayoría de los corales se recupera.

10. Las respuestas pueden variar.

11. Antes de los años ochentas, el blanqueamiento de corales era un fenómeno a pequeña escala. Desde 1980 se ha vuelto un problema a larga escala que afecta todas las regiones que tienen Arrecifes Coralinos.

AGENTES DE CAMBIOS BIOLÓGICOS Y FÍSICOS EN UN ARRECIFE DE CORAL

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): ciencias biológicas, geografía

Objetivos

Entender las relaciones entre los organismos y su ambiente físico.

Conocer los procesos físicos que dan forma a la superficie terrestre.

Entender las características de los ecosistemas en la superficie terrestre.

Trasfondo:

Un arrecife está formado por corales y algas coralinas que forman una estructura que es a su vez usada por otros organismos como vivienda. Un arrecife de coral, al igual que un bosque, es una comunidad compleja de muchas plantas y animales asociados. Los organismos actúan como agentes de cambio que hacen que el arrecife crezca o se destruya. Las condiciones físicas, también determinan el crecimiento o destrucción del arrecife.

Los agentes biológicos de cambio incluyen todas las plantas y los animales que construyen y destruyen los arrecifes. Vea la Tabla 1. *Agentes constructores* de arrecifes son aquellos organismos que secretan los esqueletos de carbonato cálcico que forman el arrecife. *Agentes rellenadores de hendeduras* son organismos que producen sedimentos o que viven en las ranuras y hendeduras del arrecife. Los *agentes pasivos* utilizan la estructura del arrecife para vivir o esconderse en ella. Ellos no afectan la estructura del arrecife, pero pueden comerse a otros organismos o ser comidos por ellos.

Los *agentes destructivos* erodan el arrecife triturándolo, masticándolo o agujereándolo.

Los *agentes de cambio físicos*—olas, corrientes, contaminación, arenas en movimiento, depósitos de sedimentos, agua dulce y cambios severos en temperatura—matan a los corales y desgastan el arrecife. (Vea la Tabla 1.)

Actividad:

Compare los agentes de cambio en un arrecife de coral y en un bosque.

Materiales:

copia de la Tabla 2

Procedimiento:

1. Llene la Tabla 2 con ejemplos de agentes específicos que afectan la estructura de un bosque.

2. Compare la Tabla 2 con la Tabla 1 y discuta las similitudes y las diferencias entre los agentes de cambio en un arrecife coralino y en un bosque.

Preguntas:

1. ¿Qué queremos decir por la “estructura” de un bosque? ¿De un arrecife? Describa la estructura del arrecife.

2. ¿En qué formas son los corales de un arrecife como los árboles en un bosque?
¿Cómo son diferentes?
3. ¿Qué le sucede a los árboles cuando mueren? ¿A los corales?
4. ¿Cuáles son las diferencias entre el crecimiento de un árbol y el crecimiento de un bosque? ¿Cuáles son las diferencias entre el crecimiento de una sola colonia de coral y el crecimiento de un arrecife de coral?
5. Compare los agentes biológicos y físicos que causan daño a un bosque y a un arrecife de coral. ¿En qué se parecen? ¿En qué se diferencian?
6. ¿Cómo la cantidad de luz solar afecta el crecimiento del arrecife de coral? ¿A un bosque?

Tabla 1: Agentes de cambio que afectan el crecimiento de un arrecife de coral

Agentes de cambio	Ejemplos
Agentes constructivos—constructores de arrecifes	Corales calcáreos Algas coralinas incrustantes
Rellenadores de grietas	Algas coralinas incrustantes Fragmentos de corales Foraminíferos (organismos unicelulares que hacen conchas—por ejemplo, conchas de papel) Moluscos Equinodermos
Agentes pasivos	Anémonas Crustáceos Muchos peces Gusanos Algas rojas, verdes y pardas Pulpos Muchos moluscos
Agentes biológicos destructivos (organismos que destruyen masticando, erodando, cubriendo o produciendo ácido)	Esponjas perforadoras Peces que comen corales (loros) Gusanos Erizos y Estrellas de Mar Moluscos perforadores Algas de rápido crecimiento
Agentes físicos constructivos (constructores)	Aguas calmadas Luz solar adecuada Salinidad optima Agua clara Sustrato sólido Nutrientes adecuados
Agentes físicos destructivos	Olas rompientes Arenas en movimiento Sedimentos asfixiantes (sedimento) Lluvia Mareas muy bajas Elevación del fondo oceánico

	Hundimiento del fondo oceánico Subida o bajada de temperaturas Escorrentías de tierra Nutrientes excesivos en el agua Contaminación
--	--

Tabla 2: Agentes que afectan el crecimiento de un bosque.

Agentes y condiciones de cambio	Ejemplos
Constructores del bosque	
Organismos del suelo del bosque	
Residentes pasivos	
Organismos destructivos	
Agentes físicos constructivos	
Agentes físicos destructivos	

Fuente: Dr. Sharon H. Walker, R. Amanda Newton, Dr. Alida Ortiz, Los Arrecifes de Coral: Una Compilación en inglés/español de Actividades para Estudiantes de Escuela de Centro, el Centro y Acuario Marino de la Educación J. L. Scott, 2001

EXPLORA LOS ARRECIFES CORALINOS

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): ciencias biológicas, geografía

Objetivos

Entender cómo se forman los arrecifes coralinos.

Describir los tipos de corales que se encuentran dentro de la Barrera Coralina Mesoamericana.

Identificar algunos de los organismos que se encuentran en los arrecifes coralinos.

Procedimiento

1. Haga fotocopias de las páginas del estudiante y las hojas de trabajo y distribúyalas entre los estudiantes. Sí quiere puede dejarles trabajar en parejas y compartir las fotocopias.
2. Use la hoja de investigación sobre los arrecifes coralinos para ubicar los arrecifes coralinos en el mundo.
3. Usando los materiales de referencia, la biblioteca y el Internet pida a sus estudiantes que escriban e ilustren una pequeña historia pretendiendo que ellos son un animal que vive en los arrecifes coralinos. Incluya 3-5 cosas que se han aprendido sobre los corales. Informe a los estudiantes que deberán hacer una presentación oral a sus compañeros de clase.
4. Créese un diorama exhibiendo al menos cinco tipos diferentes de animales, los cuáles usted a aprendido viven en los corales.
5. Use arcilla (barro) para construir dos tipos diferentes de corales que se encuentran en el arrecife.

Explorando los Arrecifes de Coral – Página del Estudiante

Introducción

Imaginate que eres un oceanógrafo que va viajando en un submarino. De repente, tú ves el más hermoso cardumen de peces que hayas visto jamás. Entonces te preguntas ¿dónde estaré? Rápidamente te das cuenta que haz entrado al fascinante mundo llamado el **ARRECIFE DE CORAL!**

La Tarea

Ahora, tu eres un oceanógrafo. Trabaja con una pareja explorando el mundo fascinante de los arrecifes de coral! A medida que explores tu medio ambiente:

- Usarás la hoja de trabajo del arrecife coralino para localizar los arrecifes de coral.
- Usarás los libros y el Internet para aprender cómo se forman los corales.
- Usarás arcilla (barro) para construir dos tipos diferentes de corales que se encuentran en el arrecife.
- Crearás un diagrama donde exhibirás al menos cinco tipo diferentes de criaturas que se encuentran en el arrecife coralino.
- Escribirás una historia ilustrada, pretendiendo que eres un animal que vive en el arrecife coralino.

El Proceso

A medida que tu exploras el Arrecife de Coral usas los recursos siguientes:

1. Usarás la hoja de investigación de los arrecifes coralinos para ubicar los arrecifes coralinos en el mundo.
2. Escribirás e ilustrarás una historia pretendiendo que eres un animal que vive en los arrecifes de corales. Incluirás 3-5 cosas que haz aprendido acerca de los arrecifes de corales. Harás una presentación oral a tus compañeros de clases.
3. Crearás un diorama exhibiendo al menos cinco tipos diferentes de animales que has aprendido viven en el arrecife de coral.
4. Usarás arcilla (barro) para construir dos tipos diferentes de corales que se encuentran en el arrecife.

Evaluación

Harás una presentación oral. Tienes que asegurarte que tu presentación incluya:

1. 3-5 cosas que hayas aprendido acerca de los arrecifes de corales.
2. Información que hayas aprendido acerca de 3-5 animales que se encuentran en el arrecife coralino.

Conclusión

Ahora que tu haz aprendido tanto acerca de los arrecifes coralinos, podrás contarle todo eso a tus familiares y amigos.

**MAPA DEL ARRECIFE DE CORAL
PLAN DE TRABAJO**

Nombre de Estudiante - _____



CONSTRUYE UN ARRECIFE

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): Ciencias Biológicas, Geografía

Objetivo:

Entender cuáles son los organismos que conforman el arrecife coralino.

Entender cuáles son las relaciones entre los organismos del ecosistema coralino.

Antecedentes:

Si tu miras de cerca el ecosistema coralino, verás que esta hecho de cientos de miles de minúsculos animales llamados los pólipos coralinos, más otras algas y animales marinos. Juntos, ellos conforman lo que se llama la comunidad del borde coralino. Todos estos animales viven juntos, algunas veces se ayudan entre ellos y otras veces compiten muy ferozmente. Sobrevivir es muy importante. Este borde coralino es un lugar muy activo lleno de habitantes que compiten por alimento y espacio.

Tu puedes construir tu arrecife de coral de muchas formas diferentes: tu mismo en una hoja de papel o puedes trabajar en grupo para construir un arrecife de tamaño casi natural en el tablero de noticias. Escoge el tamaño de arrecife que quieres construir y aquí encontrarás como puedes empezar.

PROCEDIMIENTO

1. Junte todos los materiales que necesitas: papel, tijeras, pegamento y una hoja de trabajo.
2. De a los estudiantes una hoja con dibujos de todos los tipos de organismos que pueden verse en el borde arrecifal del Sistema Coralino de la Barrera Mesoamericana.
3. Después de que haya encontrado los organismos (usando los materiales de referencia), coloréelos de acuerdo a lo que vió en la página.
4. Utilizando las tijeras recorte cada uno de los organismos. **Tan pronto como finalice de recortar cada organismo, colóquelo en un sobre.**

Construye el Arrecife

A. Tome los recortes que tiene en el sobre y escarcéelos sobre la mesa de trabajo para que pueda ver que son y cómo los usará para construir el arrecife. ¿Qué es lo primero que debe ir en la hoja de papel? Haga que los estudiantes piensen en cuál es el orden en el cuál ellos pondrán sus organismos en el papel. Hay que hacer un plan!

- Consejos:**
1. Piense acerca de ¿cuáles son los organismos que se encuentran en el fondo?
 2. ¿Hay alguno de estos organismos creciendo pegados de algo?
 3. ¿Cuáles de los organismos esta nadando?
 4. ¿Dónde crées que encontrarías el fitoplancton y el zooplancton (los minúsculos organismos que nosotros hicimos mas grandes para que tu pudieras verlos)?

B. Usando una pequeña pieza de plastilina, coloca los organismos en el papel de acuerdo a tu plan.

C. Pida a los estudiantes que usen los materiales de referencia para que se den cuenta si su forma de poner los organismos es correcta. Haga que los estudiantes se hagan las siguientes preguntas:

1. ¿Luce mi plan parecido a los dibujos (o fotos) en las referencias?
¿Es así? Fantástico!
2. ¿Necesito mover algo? En este caso levante cuidadosamente el organismo y muevelo a donde debería estar.

D. Ahora los estudiantes están listos para pegar sus organismos al papel. Ellos tienen que pegar el organismo al papel y remover la plastilina. Los estudiantes deberán decidir sobre cuáles son los pasos a tomar para hacer ambas cosas.

E. Revise para que se asegure que los estudiantes no tienen cantidades muy grandes de pegamento que sobresalga en el papel. ¿Crée usted que vería cosas así en el arrecife coralino?

F. La ultima cosa que los estudiantes necesitan hacer es firmar el papel. Sí ellos deciden poner un papel de celofán azul sobre su trabajo, pueden adicionarlo ahora que todo está completo. Corte un pedazo de celofán azul un poco más ancho que el papel. Ponga una pequeña cantidad de pegamento en el borde derecho e izquierdo del celofán y pégelo al papel con el arrecife.

G. Felicitaciones –¡los estudiantes han construido un arrecife!

CONSEJOS A LOS PROFESORES

Aquí podrá encontrar una lista sugerida sobre cuáles son los pasos a seguir para preparar esta actividad:

- * Imprima estas hojas de tal forma que pueda fotocopiarlas para sus estudiantes,
- * Creyolines y lápices de color (colores) son los más sencillos de usar y provocan menos suciedad que los marcadores,
- * Sí va a usar papel de colores como la base para el arrecife, entonces al final deberá usar celofán transparente en vez de celofán azul. Usa el celofán azul sí el papel base es blanco,
- * Hay etapas en el ejercicio de construir un arrecife que requiere que los estudiantes resuelvan problemas. Actúe como un guía o facilitador pero no les des a los estudiantes todas las respuestas o instrucciones. Guíe su razonamiento y su forma de pensar. Lo que ellos deben darse cuenta es que los corales necesitan ser colocados primero ya que ellos son la plataforma de la cuál muchos de los organismos crecen o nadan al rededor.

ADICIONES:

1. Tablero de Noticias: Necesitará agrandar los organismos para poder construir el arrecife en el tablero de noticias. Asegúrese que agranda **todos** los organismos en la misma proporción. Por ejemplo, 100% es lo suficiente para el tamaño de tu tablero, entonces tendría que cortar la hoja de organismos en la mitad y agrandarla el doble. Tiene que probar los porcentajes diferentes hasta que obtenga el tamaño ideal para su propósito, ya que estos organismos serán mas grandes. Haga que un estudiante coloree un organismo. En esta forma el tablero será un esfuerzo común. Le puede dar una mayor dimensión a su tablero rellenando algunos de los organismos, por ejemplo el coral cerebro, para rellenar puede usar papel periódico o toallas de papel.

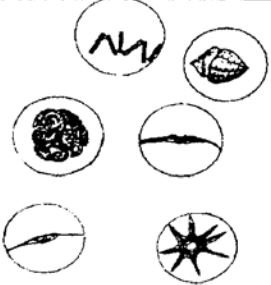
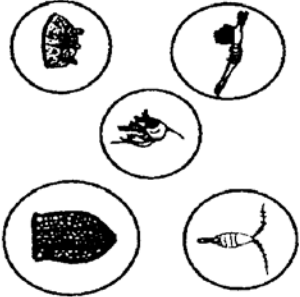
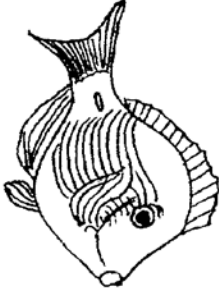
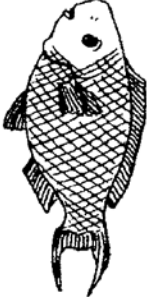
2. Móvil: En vez de construir un arrecife, puede hacer un móvil usando la *Hoja de Trabajo de los Organismos del Arrecife Coralino*. Agrande un poco los organismos y

luego coloréelos de la misma forma que se hace para la actividad de construir un arrecife. Haga que los estudiantes recorten cada uno de los organismos, también pueden ser sólo algunos organismos representativos en vez de toda la colección. Use ganchos de ropa, palitos de madera, pedazos de icopor (con huecos) de las cuáles se puedan suspender los organismos del arrecife.

3. Recubrimiento transparente: En vez de fotocopiar la *Hoja de Trabajo de los Organismos del Arrecife Coralino* en papel normal de fotocopia, copíela en hoja de transparencia. Puede hacer una copia un poco más oscura que la que haría en una fotocopia normal. [Las cajas de transparencias se pueden obtener a precios cómodos –no tiene que usar hojas de transparencia de alta calidad]. Use otra transparencia (en lugar de papel) para construir su arrecife. En este caso debe usar marcadores de tinta permanente para colorear los organismos, de nuevo estos colores deben ser los apropiados (como los de la hoja de Internet). Con mucho cuidado recorte el contorno de cada uno de los organismos que se han coloreado. Siga las mismas instrucciones que se dieron para la actividad “construye tu arrecife”, excepto que debe usar cinta transparente de doble cara para pegar los organismos a la hoja de transparencia que usará como soporte. Sí quiere puede también cubrir el arrecife terminado con papel celofán azul. Exhiba todos los arrecifes terminados. Coloque cada arrecife en un proyector de transparencias o cuélgalos en una ventana donde les de la luz del sol.

Los Organismos de los Arrecifes de Coral Plan de Trabajo

Coral platillo 	Coral de cerro mostaza 	Coral Estrella 
Abanico de Mar 		Coral Estrella 
Abanico de Mar 	Coral blando 	Dedos Corcho de mar 

 porgy	 pez trompeta	fitoplancton 
 wrasse de cabeza amarilla	 pez mariposa ocelado	zooplancton 
 pez damisela	 acanturo azul	pepino de mar 
 Caulerpa	 sargento mayor	erizo de mar purpura 
 coral blando	 pez lora azul	choto purpino de mar 

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): Ciencias Biológicas, Geografía

Objetivos:

Analizar el impacto de los seres humanos sobre el ecosistema del arrecife coralino que resulta de las actividades sociales, políticas y económicas.
Entender las relaciones entre los organismos y su ambiente físico.
Comprender las características de los ecosistemas en la superficie terrestre.
Comprender cómo las acciones humanas modifican el ambiente físico.

Materiales:

Copias de las tarjetas de Factores de Supervivencia, copias aumentadas a 200%,
Pequeños cuadrados de papel de construcción (cinco por estudiante),
Cordoncillo.

Procedimiento

1. Copie y recorte las tarjetas de Factores de Supervivencia y las tarjetas de Identidad. Pegue cordoncillo a las tarjetas de Identidad para que los estudiantes puedan usarlas alrededor de sus cuellos.
2. Haga que los estudiantes se paren formando un círculo. Distribuya las tarjetas de Identidad. Cada estudiante representa ahora una forma de vida de las que se encuentran en un ecosistema de arrecife coralino.
3. Dé a cada estudiante cinco cuadrados de papel. Explique que cada cuadrado representa una población de organismos; [una población está formada por todos los organismos de una misma especie que se encuentran en un área específica].
4. Diga a los estudiantes que Usted va a leer algunas afirmaciones que describen eventos que suceden cada día, que pueden afectar o no al arrecife y a sus habitantes. Explique que si ellos piensan que lo que Usted ha leído haría difícil o imposible que sus organismos pudiesen sobrevivir, deberán poner uno de los cuadrados de papel en el suelo frente a ellos. Cuando al estudiante le quede un solo cuadrado, deberán pararse en un solo pie. Cuando pierdan el balance y se caigan, deberán sentarse—esta especie ya no se encuentra en el arrecife. También deberán sentarse cuando se les terminen los cuadrados.
5. Continúe el juego hasta que cada uno esté sentado.
6. Discuta el juego con los estudiantes. Dígales que sus especies estuvieron amenazadas cuando sus números fueron pocos, lo que representa un solo cuadrado de papel. Explique que amenazado se refiere a una población que está en peligro de extinción, o desapareciendo por completo. ¿Fue fácil para los estudiantes mantenerse en el juego cuando llegaron al punto de estar parados sobre un solo pie? Cuando una especie entra en peligro, está en terrenos inestables para su supervivencia.

Mayores Profundidades:

Haga que los estudiantes comparen y contrasten otros hábitats (bosques antiguos, humedales, desiertos) y sus factores de supervivencia. ¿Qué factores de supervivencia son iguales para cada hábitat? ¿Diferentes? ¿Cómo puede cada uno

de nosotros hacer una diferencia en la protección del balance en cada tipo de hábitat?

Los botes recreativos te tiran las anclas encima.	Un turista te saca de tu arrecife para llevarte a su casa como un recordatorio.
Un barco de petróleo derrama miles de galones de petróleo en las aguas sobre tí.	Te tragas una línea de pescar abandonada.
Los fertilizantes agrícolas se han escurrido hacia el mar y ahora hay muchas más algas creciendo en las aguas a tu alrededor.	Para hacer dinero del comercio de peces tropicales, los coleccionistas utilizan dinamita y cianuro, un veneno, para atontar y capturarte a tí y a tus parientes.
Te enredastes en una red de arrastre.	Grandes pedazos de tu esqueleto son partidos y vendidos para uso en peceras en las casas.
La contaminación del océano de plaguicidas, metales pesados y basura te rodea.	La temperatura del agua alrededor del arrecife aumenta misteriosamente, haciendo que botes a tus zooxantelas.
Un buzo se te sienta encima y comienza a hurgar en ti para ver mejor la vida marina.	Un bosque tropical es desmontado, erosionándose el suelo por el río hasta el océano cerca de tu hogar, un gran ecosistema arrecifal.
Un buzo se lleva animales que sobrepasan los límites de captura permitidos para tu especie.	El desarrollo de la costa destruye la playa en la cual te reproduces.
Aumenta la población humana.	Los animales humanos piensan que eres delicioso y te seleccionan en su pesca.

TARJETAS DE IDENTIDAD

coral de pilar	morena de zebra	foca monje
tortuga de carey	caracol reina (carrucho)	pez puerco pintado
tortuga verde	pez mariposa de cuatro ojos	tritón de trompeta (caracol)
caballito de mar de líneas	cangrejo rey	coral de cerebro
picúa (barracuda)	camarón arrayado	coral de cuerno de ciervo
cobo de ojo estrellado	pez globo de nariz afilada	pez angel emperador
chapín	erizo	anémona
pez anemone	pez loro de bandas azules	coral pétreo
coral de estrella pequeño	langosta zapatilla	estrella de mar
coral ramificado	pulpo del arrecife	ídolo moro (pez)

TAMAÑO DE LAS POBLACIONES DE ANIMALES

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): ciencias biológicas, geografía

Objetivos

Determinar el número de animales marino bénticos (que viven en el suelo marino) mas comunes.

Observar la relación entre las poblaciones de animales, los factores ambientales y el impacto humano.

Vínculos Curriculares: Poblaciones de animales, pesquerías, impacto ambiental.

Materiales

- El tipo de animales que van a ser contados debe ser decidido antes de la actividad de campo (Sí los estudiantes tienen experiencia en el procesamiento de datos, los resultados deben ser procesados en una computadora con un programa adecuado que debe ser preparado antes de la actividad de campo).
- Un lazo y estacas, o cuadrantes redondos o cuadrados, para definir las áreas dentro de las cuáles los animales serán contados.
- Palas y cernidores si los animales a ser contados están en los sedimentos.
- Cuaderno para notas de campo o tablas para anotar y lápiz.
- Computadora (opcional).

Procedimiento

Pregunta: ¿Cuántos animales hay por unidad de área?

Antes de iniciar el trabajo de campo, escoge un sitio de estudio adecuado: un Arrecifes Coralino poco profundo sería lo mejor, pero también se puede usar un área de manglar o plano de lodo donde se encuentren animales fácilmente.

1. Las medidas cuantitativas tales como el número de animales (tamaño de la población) por unidad de área son normalmente de mucho uso en ecología. Esta actividad involucra contar algunos de los animales más importantes o los más obvios en un ambiente marino. Los animales que serán contados, las técnicas que serán usadas y las áreas muestreadas dependerán del tipo de hábitat en el que se trabajara. A continuación se presentan algunas sugerencias para hábitats típicos, éstas deben ser adaptadas a las condiciones locales.

2. Organiza una o mas áreas que se vayan a muestrear:

Arrecifes Coralinos : coloca una estaca en el arrecife y define un área de 50 metros cuadrados en un círculo alrededor de la estaca usando un lazo de 4 metros con arandelas (enlaces) en cada extremo.

Suelo arenoso/fangoso: usa marcos de un metro cuadrado, hay que cavar y colar los sedimentos a una profundidad de 20 - 30 cm.

Playa rocosa: el tamaño del cuadrante estará definido por un marco o un lazo y estacas que pueden variar de 1 metro cuadrado a 50 metros cuadrados, dependiendo del tipo de animales que van a ser contados.

3. Cuenta el número de animales comunes u obvios que hay en tu área, especialmente aquellos que tienen valor como indicadores: los que son recogidos por los turistas, las almejas gigantes están normalmente sujetas a una fuerte presión pesquera, los pepinos de mar (holotúridos sipnatidos) pueden incrementar en numero en zonas altamente contaminadas con materia orgánica, otros tipos de pepinos marinos son recogidos como alimento como Pepino de mar o beche-de-mer, la estrella de mar corona de espinas (Acanthaster) puede incrementar su número y dañar el coral, otros tipos de estrellas de mar son normalmente muy vistosas y obvias; los erizos de mar pueden presentar grandes cambios en su población; los caracoles grandes como el *trochus* son recogidos algunas veces para alimento o para exportación (Figura 39).

Suelo arenoso/fangoso: los moluscos de dos conchas (bivalvos) pueden ser muy importantes como alimento, los cangrejos pueden ser muy numerosos y ecológicamente importantes.

4. Sí se toman varias muestras, compara los resultados entre las diferentes muestras en lo relacionado con ubicación, factores ambientales y humanos.

5. Procesa los datos usando pruebas estadísticamente significativas y presentando los resultados de una forma grafica. (Usa la computadora si tienes una disponible.)

Seguimiento

Los conteos de animales se prestan para hacer monitoreos y estudios de impacto ambiental y para el análisis de los efectos de la sobre-pesca. Ellos también pueden ser relacionados con parámetros ambientales.

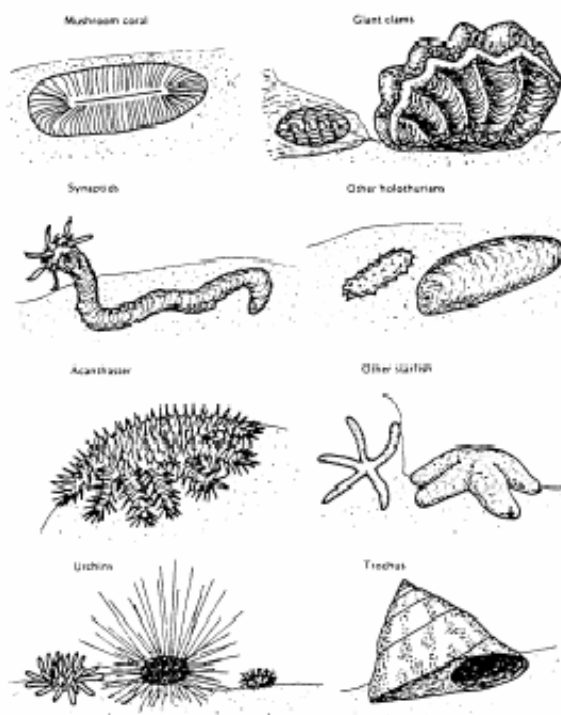
Sugerencia para la Enseñanza

Escoge los animales que ilustren los principales temas en el plan de estudios o que son importantes en la economía local.

Escoge un lugar con la mayor cantidad posible de animales bénticos interesantes. La actividad y su interpretación podría ser modificado un tanto, dependdiendo del tipo de hábitat escogido.

Animales del Arrecife de Coral

C1



JUEGO DE CONSERVACIÓN DEL CORAL

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): ciencias biológicas, geografía

Meta: Mostrar a los estudiantes la cantidad de factores que deben existir para balancear la conservación de un producto natural, con valores comerciales o de otra índole.

Objetivos:

Mencionar cuatro maneras de cómo los corales dan beneficio a la gente.
Entender las relaciones entre los organismos y su ambiente físico.
Mencionar cuatro maneras de cómo la gente daña los corales y los arrecifes coralinos.
Discutir importantes factores relacionados con el “manejo” de los arrecifes coralinos.
Realizar un debate referente a los pros y a los contras de la explotación comercial de los arrecifes coralinos.
Comprender las características de los ecosistemas en la superficie terrestre.
Entender cómo las acciones humanas modifican el ambiente físico.
Entender los cambios que ocurren en el significado, uso, distribución e importancia de los recursos.

Tiempo: De 45 minutos a una hora.

Materiales:

Cartones de juego (Usted puede duplicar el cartón de juegos adjunto copiando las porciones que se hallan dobladas y uniéndolas entre sí con cinta adhesiva. Haga suficientes cartones para cuatro jugadores por juego).

Un pedazo de papel de borrador, un lápiz o bolígrafo, por cada alumno.

Haga copias en las siguientes cantidades:

- Cartón de juego: uno para cada juego (cuatro estudiantes)
- Cartas de juego: un conjunto completo para cada juego.
- Página con cartas de opción, ruleta y fichas: una para cada juego.
- Hoja de resumen del juego: una por juego.
- Dinero: veinte páginas por juego.

Información para el Alumno:

Hoy Usted jugará el juego del arrecife coralino. En el cartón de juego dibuje el contorno de un coral que parezca algo similar al coral cuerno de alce, [un coral de rápido crecimiento].

En este juego Usted es un pescador que, al menos en parte, depende del coral para vivir. Usted tiene un problema compartido por casi todos los pescadores. Si extrae cantidades apreciables de coral hará buen dinero al comienzo. Pero si Usted y otros hacen lo mismo por mucho tiempo, el coral no será capaz de crecer nuevamente con suficiente rapidez. Entonces, habrá muy poco o ningún coral y Usted habrá perdido la fuente de su negocio.

El secreto, por supuesto, es el uso inteligente y la protección del recurso natural del cual Usted depende para vivir. Esto no es tarea fácil, como lo verá durante el juego que va a comenzar.

El objetivo de este juego es llegar al espacio final con la mayor cantidad de coral. El coral crece en arrecifes frente a las playas alrededor de la isla y las cantidades de coral son medidas en centímetros. Los jugadores también pueden ganar centímetros de otros tipos de coral, tal como el valioso pero delicado coral negro.

Los jugadores anotarán todos los centímetros de coral que ganen o pierdan a lo largo del juego, en la hoja de papel que se les ha suministrado. Usted también controlará cuidadosamente la cantidad de dinero que tiene. Cuando el juego se inicie, asuma que 2.5 cm (una pulgada) de coral vale unos \$500.

Procedimiento:

1. Con anterioridad a la clase asigne [estudios oportunos, ej., El Arrecife de Coral Libro de Colorear escrito y ilustrado por Katherine Orr, © 1988, Stemmer House Publ., Inc. Este libro de colorear fue creado por un proyecto fondado por el Fondo Mundial para la Vida Silvestre.]

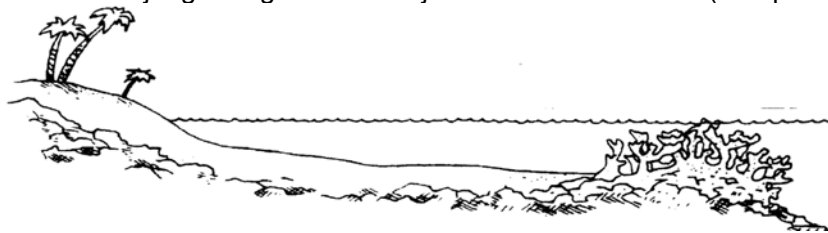
2. Este juego requiere la obtención de copias, si la clase entera va a jugar simultáneamente. Si no puede hacer copias, haga que los alumnos jueguen en grupos de a cuatro, durante algunos períodos de clase. Use su criterio para determinar si necesita estudiantes que le ayuden en armar los cartones de juego, recortar las cartas de juego y de opción, armar las ruletas y las fichas (pegadas sobre el cartón para un mejor uso) y recortar los billetes.

3. Divida la clase en grupos de cuatro y haga que agrupen los pupitres juntos para jugar.

4. Distribuya los cartones de juego, ruletas, fichas y dinero (20 billetes para cada juego y \$2000 para cada jugador). Además dele a cada jugador una carta de opción. Guarde el resto del dinero "en el banco" para los pagos a los jugadores.

5. Lea la parte correspondiente a la "**Información para el Alumno**" y demás instrucciones (6-12) a los estudiantes.

6. Inicie en el espacio del **COMIENZO** con \$2000 y 25 centímetros de coral. Baraje las cartas de **juego** y colóquelas con las leyendas hacia abajo sobre el cartón de juego. Ahora, anote en una hoja de papel, dinero y la cantidad de coral que posee al comenzar el juego. Organice su hoja de anotaciones así: (Indíquelo en el pizarrón)



7. De dos a cuatro jugadores pueden jugar simultáneamente. Gire la ruleta para ver quien mueve primero. El jugador con el mayor número jugará primero. Entonces el juego se mueve por la izquierda alrededor del cartón.

8. Mueva su ficha alrededor del cartón según el número de espacios obtenidos en la ruleta. Cambie su dinero y su coral de acuerdo a lo indicado por el cartón y las cartas de **juego**.

9. Hacia el comienzo del juego tendrá que decidir que ruta seguirá alrededor del cartón. La ruta regular puede ser seguida o puede escoger “la ruta de altas finanzas” y asumir riesgos mayores con el fin de terminar más rápido. Una vez que escoja una ruta, no podrá cambiarla.

10. Si al mover la ruleta le sale **SUERTE** o la ficha cae en un espacio de **SUERTE**, tome la carta de juego situada encima y siga sus instrucciones. Ponga luego la carta debajo del montón de cartas.

11. Cada jugador recibe una carta de **OPCIÓN** al comenzar el juego. Esta carta le da la oportunidad de negociar con otros jugadores, comprando o vendiendo cualquier cantidad de coral, según el precio opción, debe entregarla.

12. No puede quedar en “salado rojo” y gastar más de lo que tenga, y si se queda sin dinero, ya no puede adquirir más coral. La misma regla se aplica a la pérdida de las existencias de coral. Puede continuar jugando en espera de ganar más dinero o más coral, pero si le solicita gastar dinero o perder centímetros que no dispone, entonces queda fuera del juego.

13. Debe llegar exactamente al espacio **FINAL** para completar el juego. El primer jugador que llega a dicho espacio gana \$1000 adicionales, pero el juego no termina hasta que todos los jugadores hayan concluido o hayan sido eliminados. El ganador es la persona que tenga mayor cantidad de coral. ¡Es posible que no haya ningún ganador!

4. Después de que cada grupo ha terminado su juego, deberá llenar el resumen del juego. Coloque estos resúmenes juntos.

15. Discuta los resúmenes del juego con la clase. Si habita en un área donde hay arrecifes coralinos asegúrese de discutir los importantes influjos negativos y positivos que ocurren en el vecindario.

Hoja de Resumen

1. En el formulario en la página siguiente, enumere los factores humanos y naturales que su grupo encontró en el juego.

2. Para cada factor, anote abajo su efecto positivo o negativo sobre la cantidad de coral (+ o - cm.) y su impacto económico (+ o - moneda de su país).

3. Discuta cómo cambian los resultados de los factores humanos. ¿Puede también la gente alterar los eventos naturales? ¿Cómo y con qué impactos?

FACTORES NATURALES		
Tipo de factor	Efectos sobre	
	Coral	Economía
Ej. Huracán	5 cm	-\$800

FACTORES HUMANOS		
Tipo de efecto	Efectos sobre	
	Coral	Economía
Ej. Actividades festivas en la isla	4 cm	+\$350

Fuente: Dr. Sharon H. Walker, R. Amanda Newton, Dr. Alida Ortiz, Los Arrecifes de Coral: Una Compilación en inglés/español de Actividades para Estudiantes de Escuela de Centro, el Centro y Acuario Marino de la Educación J. L. Scott, 2001

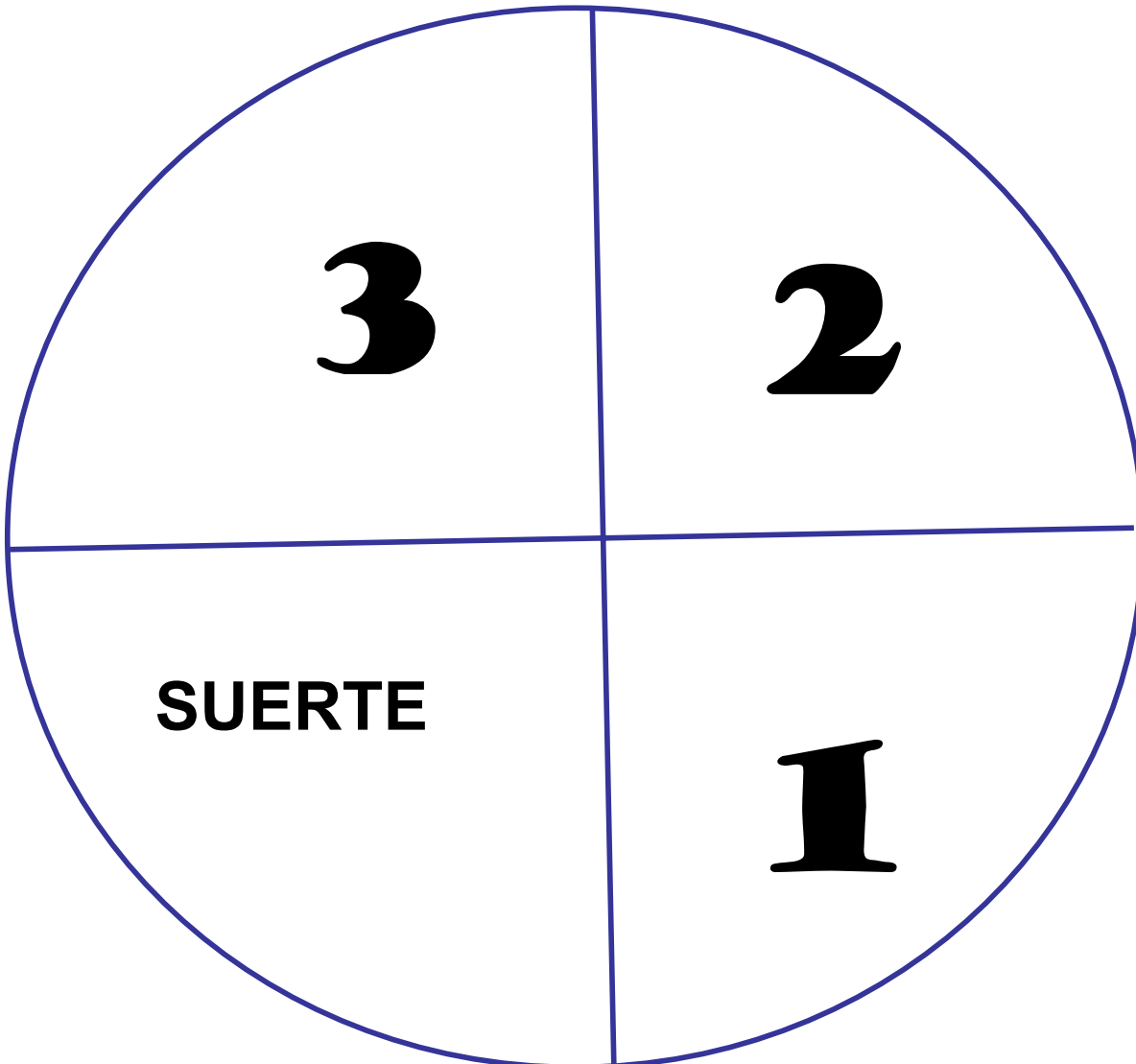
(Péguelas previamente en cartulina antes de recortarlas)

Las autoridades de la isla deciden no dragar las bahías durante este año. Se evita así la acumulación de sedimentos, pero decae el comercio. Pérdida de \$2000 pero ganancia de 5 cm coral.	Los fertilizantes de los campos de cultivo se lavan hacia el mar. Hay un crecimiento excesivo de algas que amenaza el coral. Se gastan \$1000 para controlar el escurrimiento de las aguas o se pierden 8 cm de coral.
El huracán Adán pasa por la isla y no llegan las lluvias esperadas. El agua dulce puede matar el coral pero esta vez se previno el desastre. Vuelva a jugar.	La pérdida de la diversidad de especies (menor número de tipos de animales) hace al arrecife más vulnerable a los disturbios ecológicos. Todos los jugadores pierden 5 cm de coral.
En toda la región del Caribe, la gente ve un programa de televisión acerca de la importancia de los arrecifes de coral. Los resultados indican un aumento del conocimiento y mejores actitudes por parte de la gente. Todos los jugadores ganan 5 cm de coral.	Deténgase para visitar el parque submarino. Salte un turno.
Los arrecifes coralinos disminuyen la fuerza de las olas e impiden la destrucción de las propiedades situadas en la playa cuando sobrevienen violentas tormentas. Recoja \$3000 para proteger la líneas costeras.	Un festival celebrado en la bahía atrae nuevos clientes en busca de coral. Puede intercambiar hasta 10 cm y recibir \$500 por 3 cm de coral.
Las aguas cálidas y el suave oleaje de las lagunas coralinas atrae más turistas para visitar estas áreas. Todos los jugadores reciben \$1000 adicional.	En las clases se enseña a los niños acerca del valor del arrecife. La protección permite 5 cm más de crecimiento de coral para todos los jugadores.

El precio que los turistas pagarán por buenas muestras de coral aumenta hasta un 25%. Puede vender hasta 25 cm a otros jugadores si se conviene en un precio.	Los corales cerebriiformes resisten las lesiones mejor que los corales ramificados. Vuelva a jugar.
La isla alberga un festival acuático que atrae muchos turistas. Hay gran deterioro para los arrecifes, producido por los anclajes, fricción de los cascos de las embarcaciones y colectores no autorizados de coral. Todos los jugadores pierden 12 cm.	El pez-lora consume algas que compiten con el coral. Usted gana 3 cm de coral.
Las barracudas se comen la mayoría de los peces-vieja. Hay un incremento explosivo de los erizos de mar y el coral pierde 5 cm. Si prefiere saltar un turno, 3 cm de coral crecerán de nuevo.	Los esqueletos de coral muerto son habitados por anémonas de mar que compiten con los corales vivos. Usted pierde un turno.
Salto de islas. Intercambie lugares con cualquier jugador que escoja.	Los corales suministran abrigo para el camarón limpiador. Vuelva a jugar.
Los buceadores con careta, provistos de disparadores de dardos pescan muchas cabrillas en el arrecife. Invierta \$500 para protección contra esto.	El derrame de sustancias químicas tóxicas es causado por el jugador situado a su izquierda. Reciba de este jugador \$2000 como indemnización por los daños producidos.

Carta de Opción: Una por jugador, se usa un vez durante el juego

OPCIÓN	OPCIÓN
OPCIÓN	OPCIÓN



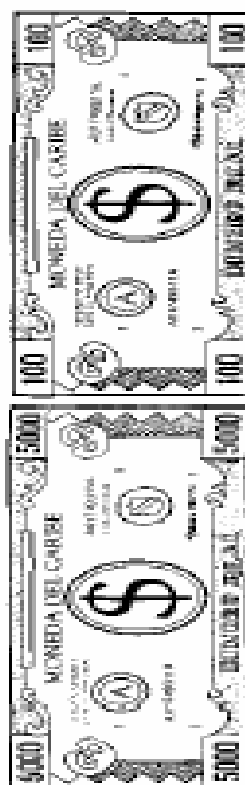
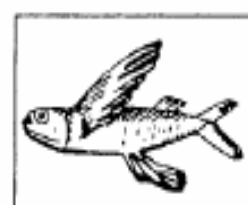
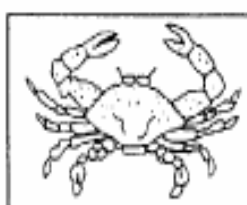
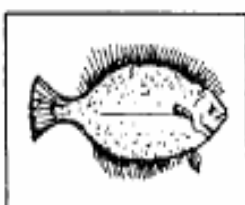
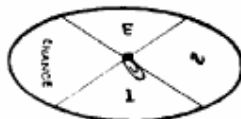


Grapa para papel



Gancho de asegurar papel

Nota
Recortar la rueda y pegarla en un pedazo de cartulina. En el centro, hacer un agujero para el alfiler y rodearlo con un gancho de asegurar papel, para que no se mueva y pueda la grapa para papel.



PRODUCTOS DEL MAR

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): ciencia, geografía

Objetivos:

Entender que el mar brinda a los humanos muchos servicios.

Identificar cuáles son las nuevas formas sustentables de usar el mar y sus productos.

Materiales

Productos del mar

Procedimiento:

1. Traiga a la clase varios productos que vienen del mar o también se puede visitar un supermercado (tienda de abastos local) para investigar que productos que son vendidos ahí, provienen del mar. Las cápsulas de calcio (conchas de ostras trituradas), pasta dental (contiene calágenos de las algas marinas), filtros de acuarios (contienen diatomeas), son buenos ejemplos.

2. Analice con los estudiantes cómo estos productos son cosechados o producidos. ¿Se cosechan en una forma sustentable?

3. Rete a los estudiantes para que desarrollen nuevos productos imaginarios que usen como fuente organismos del mar. Estos productos deben ser respaldados con un plan detallando cuál será la materia prima que se usará, donde se encuentra esta materia prima, cómo se cosechará esta materia prima, cómo se le hará publicidad y mercadeo al producto, cuáles son los hechos científicos que respaldan la noción de los beneficios del producto (para que sirva), cual será la base de su publicidad.

4. Revise los productos que la clase ha desarrollado. Las materias primas que se usarán, ¿son cosechadas en forma sustentable? ¿Es la materia prima un recurso inextinguible?

Fuente: Los productos del Mar, Páginas Verdes de Tierra de Planeta de Maestro: Océanos y Marinería, la Marca Enfurece, los Primavera de Anne Cierran Greenway, Carolina del sur.

EL ALIMENTO QUE NOS DA EL MAR

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): geografía

Objetivos

Observar qué tipos de alimentos son extraídos del mar.

Medir cuánto alimento se extrae del mar.

Aprender algo sobre las técnicas de pesca, el transporte y el mercadeo de los alimentos marinos.

Entender la importancia del mar en la dieta local.

Vínculos Curriculares: explotación de los recursos naturales, pesca.

Procedimiento

Tiempo requerido: una o más visitas para observar el desembarque de los pescadores y el mercadeo de los peces capturados.

1. Escoja un sitio: cualquier hábitat marino costero donde se realicen labores de pesca, si es posible incluir un puerto de pesca y un mercado de peces.

2. Obtenga cualquier estadística local sobre captura de peces que exista en la zona. Si es posible obtener la cooperación de los pescadores locales para que le expliquen a los alumnos sobre las diferentes técnicas de pesca que ellos usan y para que les muestren los aparejos de pesca.

3. Visite el sitio de desembarco local, donde los pescadores llegan con sus capturas, y/o el mercado de peces local. Observe a los pescadores separar su captura en diferentes grupos: peces de valor comercial, peces sin valor comercial, camarones, cangrejos, etc. Pregunte a los pescadores en que tipo de hábitat pescaron y que tipo de arte de pesca usaron.

4. Haga una lista de los nombres o la descripción de los diferentes tipos de alimentos marinos que traen o están disponibles para la venta. Si algunas de las capturas son de temporada, trate de completar los datos de la clase buscando la información en otras fuentes. Si es posible tome algunos ejemplos de los diferentes organismos y algas marinas y lívelas al salón de clases para examinarlos de forma más detenida y tratar de identificarlos (Si las muestras no pueden ser procesadas inmediatamente, deben ser preservadas en 10% de formol y luego deben ser lavadas antes que los estudiantes trabajen en ellas)

5. Cada estudiante deberá hacer una lista de la comida de mar que se come en casa en el periodo de una semana. Si hay pesca de subsistencia o recolección efectuada por mujeres y niños, esto debe ser observado y anotado.

6. Si hay disponibilidad de pesas y balanzas (los alumnos pueden hacer balanzas simples), cuantifique la cantidad de comida de mar que es cosechada en un tiempo determinado (por ejemplo 1 semana) pesando la captura de los pescadores y determinando de donde viene y que tanto tiempo toma capturarla. El consumo de comida de mar en la casa también debe ser pesado por una semana.

7. Con base en los datos recolectados, haga simples estimaciones de la cantidad de alimento producido localmente por el mar, medido en kilómetros de zona costera

(costa) por año (base anual). Si hay datos disponibles, también se puede determinar la captura de los pescadores por unidad de esfuerzo (las horas emmpleadas en la pesca por pescador o por bote).

8. Compare la captura local o el consumo de comida de mar fresca con los alimentos de mar importados (enlatado, seco o congelado) usando las estadísticas de importación o los reportes de los estudiantes del consumo en casa. ¿Ha cambiado la proporción del alimento importado vs. el local que se consume todos los años?

9. Si ha habido cambios en el consumo de comida de mar, es esto debido a cambios en los recursos locales (por ejemplo sobre-pesca) o debido a cambios en la preferencia de los consumidores (mejor sabor, o la facilidad de abrir una lata).

10. Discuta los resultados de la investigación de la clase en términos de manejo del ambiente marino costero.

Grado(s): secundaria
Asignatura(s): geografía

Objetivos

Considerar los impactos ambientales, sociales y económicos de la sobre-pesca.
Identificar las prácticas de pesca sustentable.

Perspectiva

A través de una simulación de pesca, los estudiantes pueden modelar estaciones de pesca consecutivas y explorar, cómo la tecnología, el crecimiento de la población y las prácticas sustentables de pesca tiene un impacto en la captura de peces y el manejo de la pesquería.

Preparación

1. Los estudiantes simularán la actividad pesquera en diferentes océanos. A medida que los estudiantes avanzan en las diferentes estaciones de pesca, ellos probablemente sobre-pescarán su océano y tendrán que emigrar a otros océanos para cumplir con sus necesidades básicas. La mayoría de los grupos crearán un colapso total en las reservas de peces de todos los océanos.

Pregunte si hay alumnos alérgicos a maní (cacahuates). Puede realizar esta actividad usando M&Ms sencillos, si es necesario.

2. Para una clase de 20, puede dividir a los alumnos en cinco o seis grupos de 3 a 4 estudiantes cada uno. Cada grupo empezará con 20 M&Ms sencillos y 10 maníes. Cuéntelos y pongalos en vasos plásticos. Como una actividad antes o después de este ejercicio, pídale a los estudiantes lean el manual de clase: *Información sobre las pesquerías*.

Introduciendo el análisis

1. Introduzca y analice el concepto de sustentabilidad usando la siguiente definición: "Sustentabilidad es satisfacer las necesidades del presente sin limitar la habilidad de las personas, otras especies y de las futuras generaciones para sobrevivir". Pregúnteles por qué la sustentabilidad puede ser una meta muy importante para la sociedad y cuál sería la parte más difícil para alcanzar esta meta.

2. Cuénteles a los estudiantes que hoy ellos van a ir de pesca y van a explorar algunos de los conceptos de sustentabilidad.

Procedimiento

1. Explíquelo a los estudiantes las reglas del juego:
Cada estudiante será un "pescador" el sustento de su familia dependerá de que el capture peces.
Los M&Ms Maní representan los peces mas grandes y de mayor valor comercial (atún, merlín, etc.).
Los M&Ms sencillos representan los peces de segundo mayor valor (corvina, pargo, etc.).

Cada pescador debe pescar al menos dos peces (pequeño o mediano) en cada ronda (mano) de juego para poder sobrevivir (ejemplo: tener suficiente para comer o vender).

Cuando la jornada de pesca comienza, los estudiantes deberán poner sus manos detrás de la espalda y usar la “vara de pescar” (pajita, popote o pitillo) para succionar “peces” (M&Ms) de el océano (tazón) y depositarlos en su bote (taza pequeña).

Los peces que permanecen en el océano después de cada jornada de pesca, representarán la población que se reproduce, de tal forma que un nuevo pez será adicionado por cada pez que queda en el océano (tazón).

2. Divida la clase en grupos de 3 ó 4 estudiantes y haga que cada grupo escoja el nombre de un océano: Atlántico Norte, Pacífico Norte, Ártico, Mediterráneo, etc.
3. Dele a cada grupo un tazón y a cada estudiante una taza (vaso) pequeño, una pajita (popote/pitillo) y una copia del manual *Diario de Pesca*.
4. Coloque 20 M&Ms sencillos y 10 de M&Ms Maní en el tazón de cada grupo.
5. Comience la “pesca” y dele a los estudiantes 20 segundos para cada “faena” de pesca.
6. Haga que cada pescador cuente su captura (el número de M&Ms en su vaso) y anote el dato en su *Diario de Pesca*.
7. Los pescadores que no capturen los dos peces mínimos deben salir del juego en la siguiente faena.
8. Adicione un nuevo pez por cada pez que ha quedado en el océano.
9. Permita que los pescadores pongan las manos en las pajitas en la segunda faena, para representar una “nueva tecnología”.
10. después de la segunda faena de pesca, dele a un pescador de cada grupo una cuchara, para representar una nueva arte de pesca como la red de arrastre, el equipo de sonar, etc. Continúe el juego para una tercera faena.
11. Pregunte “¿Qué ha pasado ahora que el grupo del océano [nombre] se ha quedado sin peces? ¿Qué harán ahora los pescadores para sobrevivir?” (Una opción es moverse a otro océano.) Permita que los estudiantes “invadan” otros océanos cuando su océano agotado (sobrexplotado), pero no permita que hagan esto antes de quedarse sin peces. Los pescadores sin peces en el océano pueden ir a los otros océanos ya sea en grupo o dispersarse (de uno en uno).
12. Repita la pesca, anotando y reemplazando los peces hasta que se encuentre la pesca sustentable o uno (o todos) los grupos hallan agotado su océano.

Preguntas y pensamiento Crítico

- ¿Qué pasa cuando un recurso común (que nos pertenece a todos) es sobre-
usado?
- ¿Cuáles son los impactos de la sobre-pesca o sobre-explotación de los
recursos naturales?
- ¿Cómo podríamos establecer y mantener un uso sustentable del recurso?

Reflexión

Use la siguiente muestra de preguntas para llegar a un debate sobre ejercicio que se acaba de hacer:

- “¿Cómo se sintieron cuando se dieron cuenta que habían agotado su
océano?”
- “¿Cómo se sintieron cuando los pescadores de otros océanos “invadieron” su
océano?”
- “¿Qué relación tiene este ejercicio a los asuntos reales del océano y las
pesquerías?”
- “¿Qué hace falta en este juego?” (Los impactos en los animales no humanos
que dependen de los peces para su sobrevivencia, el crecimiento de la
población, etc.)
- “¿Qué le pasa a un recurso cuando una población crece infinitamente, la
tecnología avanza y el recurso es agotable (tiene un límite)?”
- “¿Hay algún recurso común en tu comunidad o en la región? Si es así, cuáles
son los asuntos similares alrededor de ellos, como podrían estos recursos
ser manejados de una mejor manera?” (El aire es un recurso que nos
pertenece a todos –Como podríamos manejar la contaminación del aire? La
explotación de los bosques, o el pastoreo de animales muchas veces crea el
mismo tipo de problemas. También podrías hablar acerca de los espacios
públicos en la ciudad, los parques naturales, y otras tierras públicas y las
necesidades y usos competentes.)

4. Haga que sus alumnos realicen una lluvia de ideas sobre las distintas formas para implementar una pesquería sustentable. ¿Qué reglas deberían ser desarrolladas? (por ejemplo: limitar el tipo de equipo que se permite, el tipo y cantidad de peces que se pueden sacar, disminuir el tiempo de la estación de pesca.)

Proyectos de Clase/ Ideas Acciones

- Los estudiantes pueden investigar cuáles son los peces que son capturados en forma sustentable y cuáles son las pesquerías que están agotadas. Haga que ellos diseñen una campaña de publicidad para la escuela, donde se promueva el consumo de peces capturados en forma sustentable y evitando el consumo de peces amenazados. (Esto puede incluir investigar que tipo de peces se sirven en la cafetería de la escuela, desarrollar un sistema que proteja los peces amenazados y que sea presentada al director de la escuela). Para recomendaciones de que tipo de productos marinos pueden ser comprados o cuáles evitar puede revisar la página de Internet del Acuario de la Bahía de Monterrey “El Vigilante de los Productos Marinos” (“Seafood Watch”) en la siguiente dirección: www.montereybayaquarium.org o también pueden ir a la página de Audubon (Que Puede comer un Amante de los Peces (“What’s a Fish Lover to Eat?”) en <http://magazine.audubon.org/seafood/guide/>.
- Haga que los estudiantes investiguen en la pescadería local y que incluyan una entrevista con los pescadores locales, biólogos y otras personas involucradas con la pescadería.

- Haga que los estudiantes investiguen sobre el cultivo de peces y los impactos económicos y ambientales de esta actividad.
- Haga que los estudiantes investiguen sobre las leyes relacionadas con el uso económico de las tierras públicas por parte de las compañías privadas y los individuos. Determine si hay un balance de las leyes en cuanto a la protección ambiental y el desarrollo económico. Si no es así, los alumnos deben bosquejar nuevas leyes que creen este balance.
- Diseñen un proyecto para la protección o el manejo de las líneas divisorias de agua para ayudar a proteger las pesquerías del daño ambiental.
- La clase puede participar en un proyecto de limpieza de río o playa.

Diario de Pesca

GRUPO

OCEÁNO: _____ **FISHERS:** _____

Anota la captura de su grupo y cuanto pez dejan en el océano después de cada temporada.

TEMPORADA	CAPTURA			PEZ DEJADO EN EL OCEÁNO
	Pez con Valor Alto	Pez con Valor Mediano	Captura Total	
1				
2				

Escribe una descripción breve de la condición de su pesca

TEMPORADA	CAPTURA			PEZ DEJADO EN EL OCEÁNO
	Pez con Valor Alto	Pez con Valor Mediano	Captura Total	
3				
4				

Discute cambios en costumbres y regulaciones de pesca. Hay problemas en algunas pescas? Que hicieron y como se impacto en su pesca?

TEMPORADA	CAPTURA			PEZ DEJADO EN EL OCEÁNO
	Pez con Valor Alto	Pez con Valor Mediano	Captura Total	
3				
4				

Escribe una descripción breve de la condición de su pesca ahora:

¿Cómo podría hacer su pesca sostenible?

FISHING FOR THE FUTURE—FISHING LOG

©2002 www.facingthefuture.org

PESCA PARA EL FUTURO—HECHOS DE PESQUERÍA

Las pesquerías del mundo están bajo la presión más fuerte que jamás hayan visto antes. De 1950 a 1990, había un quintuple aumento en el mundo de la pesca anual de peces. El promedio anual por el consumo de pez por persona en el mundo industrializado (59 libras) es tres veces más que el gente en países en vías de desarrollo (20 libras). La demanda del pez permanece alto: Unos 15.5 millones toneladas adicionales de peces serán requeridas para el 2010 para mantener apenas las tasas actuales del consumo de peces. Hoy, el 70 por ciento de las reservas marinas del planeta se explotan completamente.

El número de gente del mundo que pesca y practica acuicultura se ha duplicado desde 1970. Más de 21 millones de personas son pescadores y 200 millones depende de la pesca para su sustento. Asia tiene la mayoría de los pescadores del mundo. En los años cincuenta, los países desarrollados tomaron el 80 por ciento de la pesca del mundo. Hoy, ellos toman sólo 36 por ciento de la pesca, mientras los países en desarrollo toman el 64 por ciento.

La tecnología utilizada para pescar peces y el número de pez agarrados por pescador varían enormemente. La mayoría de las flotas modernas son ambientalmente destructivas, porque utilizan los elementos tal como aviones, radios, mapas del fondo marino y el sonar video para localizar bancos de peces. Cuando ellos han encontrado el banco de peces, estas flotas utilizan redes grandes para arrastrar hacia arriba no sólo el pez detectado sino también coral, el fondo y alrededor de 27 millones de toneladas anualmente de peces “by-catch”— que se matan y tiran por la borda.

Para compensar reservas reducidas de peces silvestre, cada vez se cultivan más peces. Casi una tercera parte de todo el pez que es para alimento se cosecha de la acuicultura. Por cada 11 libras de carne de vaca criada globalmente, hay ahora 4.5 libras de pez de criadero. Los criaderos causan una destrucción ambiental comparable con el reemplazo de la selva tropical con haciendas de ganado. Cerca de 11 libras del pez silvestre del océano se necesita agarrar para alimentar cada libra de la especie cultivada. Tailandia, que tiene una de las industrias más grandes de acuicultura, ha perdido la mitad de sus bosques del mangle debido a la acuicultura de camarón. Densamente las fincas de reservas de salmón en Colombia, Inglaterra y Canadá, producen productos de desechos (inclusive abono, efluente y desechos de comida) el equivalente al que se genera por la mitad unos millones de personas.

A pesar de estos números, hay esperanza para la pesquería del mundo. Las pesquerías se pueden restaurar con la adopción de prácticas pesqueras sostenibles. Con los estímulos apropiados, los pescadores pueden ser animados y recompensados en su esfuerzo de manejar sosteniblemente los recursos marinos. Por ejemplo, las asociaciones entre comunidades y científicos locales en las islas centrales de las Filipinas causaron el establecimiento de reservas marinas para ayudar al manejo de pesquerías explotadas. El establecimiento de las zonas de no pesquerías en las reservas han aumentado la pesca en las áreas pesqueras adyacentes. Otra solución deberá ser la utilización del poder del mercado para alentar las prácticas pesqueras sostenibles. El Concilio Marino de Gerencia junto con la Federación de Fauna de Mundo y Unilever, uno de los fabricantes más grandes de productos de pez, han desarrollado un proceso de la certificación que incluye una etiqueta consumidor que dice los productos de pesca que vinieron de pesquerías certificadas como sostenible References: *The New Internationalist* magazine issue 325, www.newint.org;

AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS MARINOS

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): geografía

Descripción

A través de la siguiente actividad, los estudiantes podrán hacer hipótesis sobre que, a medida que la nueva generación crezca, habrá menos recursos disponibles para ellos y eventualmente, puede ser que no halla nada. Además el numero de personas usando estos recursos y la cantidad que usen de ellos son críticas en determinar la tasa a la cuál los recursos, renovables y no renovables son usados.

Objetivos

Entender que algunos recursos como los peces pueden ser agotados.

Definir que son recursos renovables y no renovables.

Entender que los recursos del sistema de la Barrera Arrecifal Mesoamericana no tienen fronteras y que son compartidos por varios países.

Materiales

- Una gran jarra u otro recipiente lleno con palomitas de maíz (maíz pira) listas para se consumidas.
- Catorce tarjetas de referencia con las siguientes etiquetas; dos tarjetas que digan *Primera Generación*, 4 tarjetas que digan *Segunda Generación*, y 8 tarjetas que digan *Tercera Generación*.
- Una caja o sombrero donde estarán depositadas las tarjetas
- Quince bolsas de papel para los estudiantes
- Un suplemento extra de palomitas de maíz (que la clase no lo vea) para aquellos estudiantes que no participarán directamente en la simulación

Procedimiento

1. Pídale a 14 estudiantes que cada uno saque una tarjeta de la caja o sombrero.
2. Pídale a los estudiantes que no le digan a los otros que dice su tarjeta de referencia.
3. Dele a cada estudiante una bolsa de papel.
4. Explíquele a la clase que la jarra llena de palomitas de maíz representa una población de peces, el Pargo de Nassau, un recurso renovable.
5. Pídale a dos de los estudiantes con tarjetas que digan primera generación acercarse hasta la jarra de palomitas de maíz. Dígaes que ellos pueden poner todo lo que quieran en sus bolsas de papel mientras el resto de la clase mira.
6. Cuando los dos estudiantes de la primera generación hallan llenado sus bolsas, pídale a los estudiantes de la segunda generación acercarse y poner cuantas palomitas quieran de las que aún quedan en sus bolsas de papel. Cuando ellos hallan terminado, pídale a los estudiantes de la tercera generación acercarse y poner lo que queda en sus bolsa de papel.

Después que los estudiantes de la tercera generación hayan recogido su “cosecha” comienza un debate con toda la clase.

Consejo para el Profesor

Los estudiantes probablemente tomarán lo que más puedan de las palomitas de maíz sin pensar en los estudiantes que vienen después que ellos. Para el momento que la tercera generación de estudiantes allá terminado, no habrá nada de palomitas de maíz (o muy pocas). Así que la generación que vendría después de ellos tendría muy poco o nada. No discuta nada de lo que esta pasando con las palomitas hasta que todas las generaciones hayan tomado su ración. Algunos de los estudiantes se darán cuenta de que es lo que esta pasando. Algunos de los estudiantes de la segunda generación podrían pensar que los de la tercera generación no van tener mucho. El profesor solo debe observar y escuchar sin hacer ningún tipo de comentario.

Puntos de análisis

1. Discuta con la clase que le esta pasando al suministro mundial de palomitas de maíz.
2. Muéstreles la jarra o recipiente vacío y pregunta si algo queda para la siguiente generación.
3. Revise las definiciones de Recursos Renovables y Recursos No Renovables.
4. Relacione estas definiciones con la simulación de las palomitas de maíz.
5. Ahora dígle a los estudiantes que las palomitas de maíz representan la población de peces. Los estudiantes trabajarán en grupos de a 4 y analizarán la importancia de la responsabilidad individual en la conservación de los recursos y la forma como puede involucrarse a los demás en estos esfuerzos de conservación.

Los estudiantes deben usar estos puntos de análisis y escribir sus respuestas como un informe. Este informe debe incluir los siguientes puntos:

- ¿Qué paso con la cantidad del recurso?
- ¿Cuánto le dejaron a la generación siguiente?
- ¿Alguno de los estudiantes que estaban participando en la simulación pensó sobre lo que comerían los que venían después de él? ¿O lo único que ellos trataron de hacer fue coger lo que más pudieran de las palomitas?
- ¿Qué similitudes puedes ver entre lo que paso en la clase y lo que esta ocurriendo en el mundo de afuera?
- ¿Cuáles son los factores críticos que determinaron la tasa a la cuál los recursos (renovables y no renovables) es usada, incluyendo el número de personas y la cantidad que cada persona usa?
- ¿Cuál es la responsabilidad individual para la conservación de los recursos?

- ¿Cuáles son los pasos que los individuos deberían tomar para tratar de cambiar la forma como los seres humanos hacemos uso de los recursos naturales como los peces?
- Sí es un recurso renovable, ¿eso significa que continuará existiendo no importa lo que la gente haga con él?

Evaluación

Cada estudiante entregará su informe después que se hayan analizado todos los puntos.

Cada grupo de 4 estudiantes creará un lema (“slogan”) que pedirá la responsabilidad personal para la conservación de los recursos naturales.

SALVA LOS MANGLARES

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): geografía

Haga parte de un juego de representaciones muy divertido y exponga su caso para salvar o destruir los manglares!

Objetivos:

Examinar los temas relacionados con la conservación de las áreas de manglares y las necesidades de los diferentes grupos comunitarios y comerciales.

Describir los valores subyacentes de las acciones personales y las de otras personas con relación a sitios de uso común.

Hacer conjeturas sobre las interacciones entre la gente y los ciclos naturales.

Hacer nexos justificables entre los factores económicos y ecológicos y la producción y consumo de un recurso de uso común.

Predecir el impacto de los cambios de los ecosistemas marinos comparando evidencias.

Procedimiento:

El juego:

1. Cada jugador o grupo de jugadores, representa a un grupo con un interés particular que estará envuelto en tomar la decisión sobre el futuro que se dará a un área de manglares/ o zona intermareal en un área local. Uno de los grupos jugará a representar el Consejo Municipal que debe decidir el futuro de la zona de manglares.
2. Cada grupo deberá seguir los objetivos descritos en sus tarjetas de role y basará sus argumentos alrededor de esos puntos. Estos puntos de vista serán expresados primeramente en una reunión pública y luego con el espíritu de compromiso durante los procesos de cabildeo y toma de decisiones.
3. Finalmente el consejo dará a conocer su decisión -Esperando que ésta sea positiva con relación a proteger los manglares para los grupos que están interesados. A pesar de esto el Consejo Municipal debe hacer provisiones para los otros grupos, quienes pueden usar las áreas aledañas que no son tan susceptibles a los daños ambientales.

Ejemplos de las posibles decisiones tomadas por el Consejo Municipal

- Que la zona de manglares sea protegida ya que los argumentos expuestos por los grupos de observadores de aves, los pescadores y cangrejeros locales y los pescadores de mar (arrastreros).
- Un botadero de basura en desuso se pondrá a disposición del club de motociclista.
- Un bosque que ha sido bastante explotado, se dispondrá para el club de escaramuza de juegos guerra, pero con el requisito que ellos emprendan un esquema para sembrar especies nativas y retornar el bosque a su condición original.
- Los promotores inmobiliarios -constructores serán trasladados a un Consejo Municipal vecino que tiene el área de tierra que ellos necesitan para sus construcciones.
- La planta de tratamiento de aguas negras (servidas) implementará un esquema para que las aguas del alcantarillado vaya a las fincas azucareras y tenga escurrimiento a los manglares.

Asociación de Ecoturismo

Nosotros queremos:

1. Que el área de manglares tenga un área especial para hacer viajes de canoa en los manglares.
2. Construir un pequeño almacén y un área de descarga para dar información a los turistas y guardar las canoas.
3. Construir un bloque de baños y duchas y un parqueadero.

Pescadores de mar (arrastreros)

Nosotros queremos:

1. Conservar los manglares para que los peces jóvenes y los camarones tenga una guardería donde puedan encontrar alimento y crecer. Los camarones y peces adultos podrán ser pescados mar afuera.
2. Conservar los manglares pues ellos son un gran productor en la red alimenticia sobre la cual nuestra pesca depende.

Club de fútbol local

Nosotros queremos:

1. Rellenar el área de manglares (usando el área como un botadero de basura) y luego nivelarla y engramarla como una nueva cancha para jugar.
2. Poner torres de electricidad para jugar fútbol en la noche.
3. Una gradería con tribunas para el club.
4. Facilidades de estacionamiento.

Pescadores locales/cangrejeros

Nosotros queremos:

1. Que el área de manglares no sea tocada para que los peces locales y los cangrejos tengan a sitio para vivir.
2. Limitar la cantidad de peces y cangrejos que se extraen del área para que su número no se acabe en el futuro.

Constructores

Nosotros queremos:

1. Cortar los manglares para poder rellenar y nivelar el sitio.
2. Construir cuatro torres de edificios (diez pisos máximo), incluyendo un hotel.
3. Canchas de tenis y una cancha de Golf con nueve hoyos.

Grupo local de observadores de aves

Nosotros queremos:

1. Que los manglares sean conservados para que los pájaros tenga un sitio donde comer y vivir.
2. Prohibir todas las actividades de pesca y de otro tipo (aparte de la observación de aves) en el área para que los pájaros no se asusten y se vayan.
3. Construir torres de observación desde donde observar y filmar las aves.

Consejo Municipal Local

Nosotros queremos:

1. Encontrar una solución de planeación adecuada para la mayoría de los contribuyentes.
2. Hacer un estudio del área local para encontrar sitios (ejemplo: viejas fincas que no se usan mas) con las cuales podamos poner en uso para la comunidad.
3. Tomar decisiones con soluciones que sean las mejores a largo plazo para bienestar de la comunidad.
4. Poner en funcionamiento una unidad de alcantarillado para las zonas rurales.

LA COMUNIDAD DE LOS MANGLARES

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): ciencia, geografía

Objetivos

Observar y anotar la diversidad y la distribución de las poblaciones asociadas con los gradientes de los factores físicos.

Estudiar las interrelaciones entre los organismos, y entre los organismos y el ambiente físico.

Entender las relaciones espaciales en el ecosistema manglar.

Considerar los efectos causados cuando se perturba el ecosistema manglar.

Entender la necesidad de conservar las áreas de manglar.

Tiempo requerido: 2 ó 3 horas de trabajo de campo y el mismo tiempo en trabajo de laboratorio para estudiar las muestras recolectadas y analizar los datos.

Procedimiento

Escoja un sitio de investigación: una típica zona de costa con manglar; si es posible que haya áreas de manglares sin intervención y áreas con manglares intervenidos, de esa forma ambas áreas pueden ser estudiadas y comparadas.

Al profesor:

Seleccione un sitio apropiado para los muestreos donde la línea del suelo pueda ser medida en forma recta. Divida a los estudiantes en grupos pequeños (hasta 4-5), uno de los grupos debe medir la línea de la playa mientras que los otros toman notas de cada estación. Una introducción general sobre los bosques de manglar sería de mucha utilidad.

A los estudiantes:

Hay problemas muy específicos cuando se trabaja en los manglares, como por ejemplo no se debe caminar sobre las huellas dejadas por los otros (pues existe el peligro de que te hundas muy profundo en el barro), también hay que mantenerse cerca de las plantas para poder sostenernos de ellas, estos problemas deben ser entendidos antes de empezar el trabajo.

Estrategia

Pregunta: ¿Cuáles son las diferencias entre el ecosistema manglar y los organismos que viven en él y los otros ecosistemas?

1. Traze una línea de transecto recta con la ayuda de un lazo o una cuerda. Esta línea debe hacerse desde el borde del agua hacia la tierra firme que está más arriba de la marca máxima de marea. Tome intervalos de 10 metros a lo largo de esta línea para marcar las estaciones para cada grupo de estudiantes. Enumere las estaciones.

2. Para muestrear los organismos de cada estación, lance un cuadrante al azar en los alrededores de una estación. Observe y anote todos los tipos y números de animales que se encuentran en la superficie o debajo de la tierra dentro de este cuadrante. Ponga muestras de cada animal en bolsas de plástico y muestras del suelo en otra y marque cada una con el número de la estación. También debe anotar los tipos y número de animales y/o plantas (especialmente en las raíces de los manglares) de los alrededores. Lance otro cuadrante nuevamente y tome otra muestra de animales y anote.

3. Para muestrear las plantas, marca cuadrados de 10 x 10 metros a lo largo de uno de los lados del transecto. Dentro del cuadrado, cuenta y anota los nombres y las alturas de todas las plantas con un diámetro mayor a 4 cm. Tome muestras de cada planta, incluyendo las hojas flores y frutos si es posible. Anote los animales encontrados en cada parte de la planta.

4. Anote todos los factores físicos de la estación:

Características del suelo (color, olor, duro o blando)

Intensidad de la luz (estimada de forma cualitativa)

pH del suelo usando papel para medir pH

Temperatura del aire

Temperatura del suelo a 5-10 cm. de profundidad (hay que esperar 2 minutos)

Inclinación (pendiente) de la línea del suelo (usando una cinta métrica y la vista)

Nivel o nivel del agua (en un tubo transparente).

5. Después del trabajo de campo o en el laboratorio, lave los animales de la siguiente forma: colóquelos en un cernidor o pantalla de red y deja correr el agua. Si se necesita coleccionar los animales encontrados, tiene que preservar los organismos en alcohol y las plantas secarlas en una prensa de plantas. Examine las plantas y los animales (con la ayuda de una lupa de mano o un microscopio de luz si hay uno disponible), identifique los organismos y plantas si es posible.

6. Prepare una tabla con la siguiente información para cada estación: nombre de la estación, densidad (numero por metro cuadrado), altura (plantas) y las características observables de cada animal y planta en la superficie del suelo o debajo de el.

7. Haga una tabla para los factores físicos, mostrando para cada estación la siguiente información: características del suelo (color, olor, blando o duro), la temperatura del suelo, la temperatura del aire, pH y la intensidad de la luz.

8. Dibuje un diagrama mostrando la pendiente del suelo del área estudiada (en forma transversal). Coloque toda la información de plantas y animales (que tiene en la tabla) para mostrar cuál es su distribución a lo largo del transecto, de esta forma podemos mostrar cuál es la distribución espacial en el ecosistema (Figura 32). Si hay un sitio de manglares intervenidos disponible, haga el mismo muestreo y compare los dos transectos.

9. Analice con la clase que podría pasar con los diferentes tipos de intervención que se presentan en las zonas de manglar (tala, relleno, contaminación, cambios en la circulación del agua). Revise con la clase los bienes y servicios brindados por los manglares y la importancia de su conservación.

Seguimiento:

El cuadro total de lo que es el ecosistema de manglar de acuerdo a lo que se encontró en el trabajo de campo o de otras clases debe ser discutido. Una actividad podría ser comparar la información de otras áreas para encontrar similitudes o diferencias.

UBICACIÓN DE LOS TRONCOS DE LOS MANGLARES

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): ciencia

Objetivos

Descubrir los organismos que viven en los troncos de los manglares y en las raíces.
Observar la relación entre los factores ambientales o gradientes y la distribución de los organismos.
Observar como los organismos pueden crear un ambiente para otros organismos.

Vínculos Curriculares: Identificación de organismos, distribución, gradientes de los factores ambientales, zonación, inter-relaciones. Estudiantes: una introducción de la ecología de los manglares; explicación de las corrientes de marea y sus efectos en la exposición intermareal.

Materiales

Cuchillo o rasqueta para recoger
Cubo, bolsa de plástico o tarros pequeños
Trozo de metro
Cuadernos y lapices
Microscopio

Procedimiento

Tiempo requerido: 1 - 2 horas de observaciones de campo.

1. Escoja un sitio para el trabajo, deben ser manglares con fácil acceso a sus troncos y/o raíces, estas deben estar bien colonizadas por organismos bénticos.
2. Seleccione una buena marea baja cuando los troncos están accesibles, trate de obtener referencias sobre la fauna marina local.
3. Mida el ancho de cada zona o banda de organismos distribuidos relativos al nivel de la marea.
4. Recoga muestras de cada organismo o asociación para identificación en la playa o en el laboratorio. Examine las algas y los pequeños animales con una lupa de mano o un microscopio. Determine el mayor número posible de nombres de los organismos.
5. Combine la información de los niveles de cada zona y el ciclo mareal para calcular la frecuencia y duración de exposición de cada zona.
6. Prepare un diagrama mostrando la ubicación de los organismos más comunes en el tronco del manglar relativo con los niveles de la marea.
7. Trate de explicar la distribución de organismos en términos de su resistencia a la exposición al aire, su vulnerabilidad a la depredación por animales en el agua y otros factores.
8. Si hay muy pocos o no hay organismos en ciertos niveles, trate de explicar ¿por qué? (cambio en la altura de los sedimentos, contaminación, daños por tormentas, sedimentación, turbidez, etc.).

9. Si tiene suficiente tiempo, experimente con los efectos de los cambios de nivel en la distribución de organismos. Seleccione tres raíces de manglar similares o pequeños troncos con el mismo patrón de ubicación. Corte dos de ellos encima y debajo de la zona intermareal, átelos a un costado del tronco o raíz número tres (este es el control), desplazando uno a 20-30 cm. (o más si las zonas son más amplias) por encima de su nivel normal, y el otro a la misma distancia pero debajo de su nivel normal. Si usa raíces, éstas pueden ser atadas con alambre o puedes usar puntillas para colocarlas en su sitio.

10. Retorne para examinar los cambios en la distribución de organismos y en las zonas en las dos raíces (o troncos) desplazadas con relación al control, después de un día, 3 días, una semana etc, hasta que la ubicación sea re-establecida. Mida y anote los cambios observados en cada visita. ¿Cuánto tiempo le toma cada organismo reajustarse a su zona normal? ¿Será que algunos se mueven mientras que otros desaparecen y vuelven a crecer? ¿Será que algunos de los organismos persisten fuera de su zona normal? ¿Como podrían explicarse estas observaciones?

Pregunta: ¿Qué organismos viven en troncos de mangle y cómo están distribuidos relativo al nivel de la marea?

Los fondos blandos y cenagosos de las costas manglares no son lugares buenos para sujetar bastante plantas y animales. Los troncos del mangle y raíces puntales a menudo están en lugares donde sólo el alga puede quedar en la luz y los animales evitan el lodo. Tales lugares a menudo están llenos de vida. Sin embargo, la crecida y baja de las mareas cubre y destapa niveles diferentes de los troncos por diferentes intervalos de tiempo, produciendo una zona vertical de organismos.

PRODUCCIÓN NETA DE LOS PASTOS MARINOS

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): ciencia

Objetivos

Observar la producción primaria y la pérdida (producción neta) de los pastos marinos.

Usar un experimento de campo para determinar el cambio en el tiempo.

Apreciar la importancia de los pastos marinos en la producción de alimento de las aguas costeras.

Vínculos Curriculares: Productividad primaria, herbívoros, detritus, cadena de alimentos.

Tiempo requerido: dos visitas de 1 - 2 horas con una de intervalo de una semana entre ellas.

Materiales

Estaca de alambre grueso

Marquilla plástica

Regla o cuerda marcada

Grapa, perforadora, tijera

Cuadernos y lapices

Procedimiento

Antes que nada, escoja un sitio apropiado para el trabajo de campo: un área poco profunda con pastos marinos donde los estudiantes tengan fácil acceso al lecho de los pastos.

Pregunta: ¿Cuánto alimento es producido por los pastos marinos?

1. Cada estudiante o un pequeño grupo de estudiantes debe escoger una pequeña área de pastos densos y marcarla con una estaca de alambre grueso y fuerte que debe tener una marquilla plástica enterrada en la arena. Estos marcadores deben ser dejados para la próxima visita.

2. El área que debe ser medida puede ser determinada ya sea volteando la regla, o con una cuerda marcada alrededor de la marquilla. Un radio de 30 cm. está bien, pero se puede incrementar o disminuir dependiendo de la densidad de las hojas del pasto marino. Debe haber de 20-30 hojas en el área a medir.

3. Cada hoja de pasto tocada en su base por la cuerda debe ser contada.

4. Todas las hojas que son contadas deben ser marcadas en el medio ya sea con una grapa (de una grapadora de papel tradicional), o haciendo un pequeño hueco con una perforadora, o cortando una pequeña parte al final de la hoja con una tijera. Esto nos permitirá identificar las hojas viejas cuando regresemos en la próxima visita.

5. La clase debe volver una semana más tarde y recolocar los marcadores.

6. Usando la misma cuerda, ellos deberán contar tanto el número de hojas marcadas que aun permanecen así como las nuevas hojas que no tienen marcas.
7. De estos datos podremos calcular la densidad de hojas de los pastos marinos. El numero de las nuevas hojas encontradas es una medida de la productividad primaria (nuevo alimento ha sido producido). El número de hojas originalmente marcadas menos el número de hojas marcadas que aun permanecen después de una semana nos da el número de hojas que han sido consumidas por los herbívoros o perdidas como suministro de detritus en la cadena alimenticia.
8. Analice cuál es la importancia de los resultados encontrados por la clase para la ecología del área.

LOS SENSACIONALES PASTOS MARINOS

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): geografía

Introducción:

Los pastos marinos son plantas que florecen y crecen debajo del agua en los ambientes marinos. Normalmente se encuentran en las aguas poco profundas en las bahías y entradas marinas. Los pastos marinos actúan como lugares de alimentación y crianza de un gran número de peces e invertebrados marinos. Algunas praderas de pastos marinos del sistema de la Barrera Arrecifal Mesoamericana pueden estar bajo amenaza. Para especies como los manatíes (vaca marina) que se alimentan exclusivamente de pastos marinos, esto es un gran problema.

Objetivos:

Investigar cuál es el papel que juegan los pastos marinos en los hábitats marinos.

Identificar los sitios donde los pastos marinos crecen.

Clasificar los valores sobre los cuáles se basan las campañas y las organizaciones asociadas con los derechos humanos y ambientales.

Predecir el impacto que los cambios ambientales producen en los diferentes ecosistemas, comparando evidencias.

Procedimiento:

Investiga cosas sobre los pastos marinos:

Preguntas:

1. ¿Dónde están las praderas de pastos marinos en el sistema de la Barrera Arrecifal Mesoamericana?

- Haga un mapa para mostrar los sitios donde hay praderas de pastos marinos en tu país o en tu área local.

- Identificar si es posible o visitar estas áreas o hacer algunas llamadas telefónicas a las organizaciones que cuidan de estos pastos marinos.

2. ¿Dónde está la Barrera Arrecifal Mesoamericana?

3. ¿Podemos encontrar pastos marinos en la Barrera Arrecifal? ¿Por qué? ¿Qué tipo de pasto marino es?

3. ¿Qué criaturas marinas viven en los pastos marinos?

4. ¿Están los pastos marinos bajo alguna amenaza? Si es así, ¿cuáles son estas amenazas?

5. Haga un folleto (plegable) para distribuirlo en su comunidad, sobre la importancia de los pastos marinos en su área o diseña un póster (cartel) para que sea exhibido.

¿Sabías que?

El ancla de un barco de crucero puede destruir un área de pastos marinos del tamaño de un estadio de fútbol! ¿Qué podríamos hacer para evitar este problema?

¿QUÉ PASARÍA SI EL ARRECIFE MUERE?

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): ciencia

Objetivos

Entender algunos de los aspectos de la ecología de los arrecifes.

Entender cómo la contaminación afecta a los organismos de los corales.

Considerar qué se puede hacer para asegurar la sobrevivencia de los arrecifes.

Introducción

Los arrecifes son estructuras vivas muy sensitivas que se encuentran en las aguas tibias marinas alrededor del mundo. Varias fuerzas están actuando en los arrecifes y los científicos están aprendiendo más acerca de la contribución que los arrecifes hacen al los ecosistemas inmediatos como también a la biósfera.

Propósito: ¿Cómo podrían las descargas de aguas residuales (alcantarillado) afectar los ecosistemas marinos? Leche en polvo representará las aguas de alcantarilla – entre más leche haya habrá más agua de alcantarilla presente. La levadura representará las plantas que crecen en el ecosistema marino. La cantidad de plantas creciendo estará determinada por la cantidad de tiempo que le toma al azul de metileno en desaparecer.

Procedimiento

1. Coloque 3 tubos de ensayo en una rejilla para tubos de ensayo, marque los tubos 1 y 2 como "alcantarilla" y el # 3 como CONTROL.
2. Coloque ½ cucharada (1.0 g) de leche en polvo en el tubo #1.
3. Coloque 2 cucharadas (4.0 g) de leche en polvo en el tubo #2.
4. Adicione ½ cucharada (1.0g) de levadura en los 3 tubos de ensayo.
5. Adicione 15 ml. de agua en cada tubo. MEZCLALÓ BIEN.
6. Adicione 20 gotas de azul de metileno al tubo # 1, ANOTE EL TIEMPO EXACTO Y MEZCLELO.
7. Adicione 20 gotas de azul de metileno al tubo # , ANOTE EL TIEMPO EXACTO Y MEZCLELO.
8. Repita lo mismo en el tubo #3.
9. Observe los tubos 1,2,3 y ANOTE EL TIEMPO EXACTO QUE LE TOMA AL COLOR AZUL DESAPARECER.

Procesando los resultados

1. Cree una tabla de datos para mostrar sus resultados.
2. Cree un gráfico de líneas con sus resultados.
3. Pronostique qué pasaría si en vez de media, utilizara una cucharada de leche en polvo en su experimento.
4. ¿De qué forma la descarga de aguas de alcantarilla cerca a los Arrecifes Coralinos afecta la salud del sistema arrecifal?
5. Haga referencia a la página de Internet <http://reefrelief.org> para investigar sus respuestas de la pregunta # 4. ¿Son los datos que tu colectaste correctos cuando son comparados con los datos colectados de los Arrecifes Coralinos? Explique su respuesta.

ACTIVIDAD 2

Propósito: Aprender cómo las sustancias que se disuelven en el agua pueden ser cambiadas en sustancias que no se disuelven en agua. Los corales hacen esta química cuando ellos están construyendo su esqueleto externo de carbonato de calcio, ellos juntan iones de calcio con iones de carbonato de calcio.

Materiales

Jugo de limon (mezcla 5 gramos de jugo ordinario de limon en un litro de agua.

Mezcle bien y filtre) Para la actividad debes usar el agua filtrada. Tape bien para que se conserve para la actividad.

Una pajita o pitillo para soda

Un tubo de ensayo o jarra (se puede usar cualquier recipiente transparente.)

Procedimiento

1. Coloque una pequeña cantidad de limonada en el tubo de ensayo o jarra.
2. Coloque la pajita de soda en la limonada y lentamente exhale en ella por varias respiraciones.
3. Observe que pasa.

Procesando los resultados

1. Los iones de calcio son liberados cuando los minerales como el limon son disueltos en agua. ¿Cómo se diferencia un ión de calcio de un átomo de calcio?
2. Los iones de carbonato se crean cuando el dióxido de carbono, un gas en nuestra atmósfera, se mezcla con agua. Un ión de carbono es llamado poli-atómico porque contiene varios átomos y además tiene una carga iónica. Use el manual o texto de química para aprender sobre la solubilidad del carbonato de calcio.
3. Si los Arrecifes Coralinos fueran a morir, ¿qué predice que pasaría con la cantidad de dióxido de carbono en el aire sobre los Arrecifes Coralinos? Explica tu respuesta.
4. Refiérase a la página de Internet: <http://www.epa.gov/globalwarming> para aprender más sobre este tema.
 - a) Haga una grafica con los diez años más calientes de este siglo. ¿Qué nos indica esto sobre el impacto que los seres humanos estamos teniendo en el calentamiento global?
 - b) ¿Qué ha pasado con el nivel del mar en los últimos 100 años?
 - c) ¿Cómo el cambio del nivel del mar afecta las zonas de costa?

EL ÁRBOL CONTRA EL PEZ un caso de administración

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): geografía

Introducción:

Tasmania es un área declarada patrimonio de la humanidad con árboles muy viejos que se están preservando para las futuras generaciones. En Queensland hay una gran cantidad de peces que se reproducen en áreas de guardería que necesitan ser administradas.

Objetivos:

Comparar los aspectos comunitarios y de administración que están implicados entre los bosques y las áreas de reproducción de peces.

Hacer un vínculo justificable entre los factores económicos y ecológicos y la producción y consumo de un recurso común.

Predecir el impacto de los cambios ambientales, usando la comparación de evidencias.

Procedimiento:

1. Forme un grupo de estudiantes y analice la tabla que se presenta a continuación, discuta las diferencias entre los valores (+) y (-), las percepciones y los problemas de administración implicados en cada uno.

2. Tome nota de la discusión en forma de una tabla similar a la que se analizó.

3. Analice todos los puntos con la clase entera.

Percepción y Valores de la Comunidad	Asuntos de Administración
(-) Bajo Valor de "pantanos" y humedales marinos, estos son usados como botaderos de basura o rellenos.	La necesidad de proteger los hábitats de peces sensibles, restringiendo el desarrollo que daña el hábitat de los peces es apoyado por la comunidad.
(+) Nuevo grupo de captación de administración	Los grupos de captación necesitan financiamiento para promover programas de educación

4. Cuando la clase analice algunos de los asuntos concernientes al desarrollo para fincas o construcción de casas de las áreas de manglar o salitrales, Pídale que comparen estos con el tema de usar madera de árboles de bosques muy viejos para hacer muebles o para ser convertidos en pedacitos de madera (llamados wood-chips y son usados para producir telas y laminas de madera reconstituida).

Pídale a los estudiantes que completen una tabla asegurándose que hay cosas positivas y negativas también.

Las percepciones y valores de bosques	Las percepciones y valores de viveros
Asuntos de administracion de bosques	Asuntos de administracion de viveros

Fuente;VNature's Nautical Nurseries. The State of Queensland (Department of Primary Industries) Queensland Government Gateway,2002.

TAREAS PARA EL DISEÑO DE UNA RESERVA MARINA DE ARRECIFE CORALINO

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): geografía

Objetivos

Entender cómo las acciones humanas modifican el ambiente físico.

Explicar cómo las acciones humanas afectan el arrecife de coral.

Identificar acciones que puedan ayudar al ambiente del arrecife de coral.

Explique a la clase que un arrecife de coral puede ser protegido legalmente, mediante el establecimiento de una reserva marina. Reglas especiales y reglamentos gobiernan el uso del arrecife y de las aguas que lo rodean. Algunos países como Nueva Zelanda, han establecido limitaciones estrictas para salvaguardar sus reservas marinas (ej., no matar o remover vida marina, no construir o echar basura cerca). Controles tan estrictos como estos no han sido impuestos en las reservas de los Estados Unidos o en otros lugares del mundo en donde los arrecifes están amenazados.

Diga a los estudiantes que...

Imaginen que el Departamento de Conservación decide establecer una reserva marina de arrecifes coralinos en su área. Acepte el contrato del Departamento de Conservación o de las autoridades regionales para las siguientes tareas de diseño:

(Cada miembro de la clase seleccionará una de las siguientes:)

- un folleto o pamflete anunciando la reserva marina de arrecifes coralinos para uso local,
- un despliegue para el tablón de noticias que describa las reglas de etiqueta para los visitantes del arrecife (ej., nadadores, esnorkelistas, buzos),
- un folleto, describiendo la reserva marina, para turistas extranjeros y
- un cartel sobre la reserva marina para ser distribuido en escuelas primarias o superiores.

La clase en conjunto puede compartir ideas sobre qué reglas y prácticas serán puestas en vigor en la nueva reserva. Exhiba en el salón, los ejemplos que se acompañan para ayudar a los estudiantes a formular ideas para sus proyectos. Sugiera a los estudiantes que usen su *imaginación* si no tienen los datos.

Provea páginas grandes de papel de periódico, papel de libreta y de maquinilla, cartón de carteles, plumas, marcadores y pintura de carteles para las tareas de diseño. Anime a los estudiantes a hacer sus diseños "amigables al usuario," presentando información importante, y tal vez reduciendo el énfasis en lo que no se puede hacer mientras se sugieren cosas positivas que se pueden hacer en la reserva. Dígales que deben hacer su mejor esfuerzo para crear diseños con *impacto*.

Despliegue los mejores esfuerzos alrededor de la escuela, en comercios locales o envíelos al periódico local para su publicación.



Fuente: (Figura a la izquierda) © Reef Relief, P.O. Box 430, Key West, Florida 33041 Tel: (305)294-3100 Fax: (305)293-9515 Todos los derechos reservados, reimpreso con permiso.

Fuente: (Figura de abajo) Lynne Hinkey-MacDonald, "Tú puedes proteger a nuestros corales," Coast Notes: Hoja de Datos #28, Una publicación del Servicio de Asesoramiento Marino de la Universidad de las Islas Vírgenes. Programa de Colegio Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico. Usado con permiso.



Tú puedes proteger a nuestros corales

1. Nunca te pares sobre un arrecife de coral o toques los corales.

El coral no es una roca. Cada colonia de coral está formada por pequeños animalitos vivos llamados pólipos, que están relacionados a las anémonas de mar. Tocarlos, agarrarlos, pararse sobre ellos o patearlos puede romper y matar a estos animales. Los pólipos coralinos están conectados y son totalmente interdependientes. Cuando dañas uno, lastimas a toda la colonia. Puede tomar años a un coral reponerse totalmente de un golpe y los corales crecen muy lentamente. Aún golpes pequeños pueden causar daños en el largo plazo a veces irreparable. Si tienes que pararte mientras nadas, o buceas, por favor hazlo solamente en fondos arenosos.

2. No alimente a los peces.

El pan, vegetales cocidos, queso y otros alimentos de humanos no son digeridos por los peces. Se pueden llenar con estos alimentos, pero no pueden asimilar los nutrientes y de esta forma se debilitan y enferman. Además estos alimentos alteran el balance natural de la vida marina y puede contribuir al crecimiento de algas que son dañinas y a la disminución de otras especies.

3. Nada sin revolver la arena.

La arena revolcada puede cubrir a los corales, esponjas y a otros animales y plantas. A esto se le llama sedimentación, y puede afectar y hasta matar a estos organismos. Además, la arena suspendida en la columna de agua interfiere con la visibilidad de peces y otra vida marina. Mantente atento de dónde pateas tus pies y chapaletas. Asegúrate de que que no tocan a los corales o revuelcan la arena.

4. Recoje cualquier basura que encuentres en el agua y deposítala en un zafacón.

Si no hay zafacones disponibles, llévate la basura contigo y dispón de ella adecuadamente. Las fundas plásticas y otros desechos en el agua pueden ser confundidos con alimento por las tortugas, las aves marinas y otros organismos. Si se comen, la basura marina puede sofocar y matar de hambre a los animales. O, pueden enredarlos y herirlos fatalmente.

5. Utilice solamente filtros solares a prueba de agua.

Algunas lociones de filtros solares se lavan con el agua y se convierten en contaminantes. En playas de uso de alta intensidad, los residuos de filtros solares que se lavan al agua pueden constituir un problema real para las plantas y animales marinos. Utilice solamente lociones filtradoras de rayos solares a prueba de agua o use una camiseta para nadar.

6. Utilice los servicios sanitarios.

La orina añade nutrientes innecesarios al agua. Estos nutrientes estimulan el crecimiento de algas, que pueden limitar la cantidad de luz solar que llega al arrecife. Los corales dependen de la luz solar para su energía. Si la luz es insuficiente, los arrecifes se mueren.

7. Tome solamente fotografías. Deje solamente sus huellas.

La salud de nuestros ecosistemas marinos depende del delicado balance de muchos procesos naturales. Remover los organismos de las aguas o de las playas, o añadir nuevas sustancias (basura, alimento, contaminantes) puede seriamente alterar el balance que la Naturaleza ha creado. Para asegurar la belleza y la salud del ambiente de las Islas Vírgenes para visitantes y generaciones futuras, por favor tome solamente fotos y deje solamente sus huellas.

8. Comparta esta información con un amigo.

Enseñe a otros a cuidar los arrecifes y las playas de las Islas Vírgenes para el disfrute de todos.



Porque eres un buzo, estás más consciente y más alarmado por los cambios que ocurren en nuestro ambiente, que la mayoría de la gente.

Los arrecifes coralinos vivos atraen millones de nadadores, submarinistas y buzos con tanques de aire cada año. Para el año 2000 habrán 10 millones de nuevos buzos en América del Norte solamente.

Los operadores de buceo que te dieron [este boletín] comparten una creciente preocupación y consciencia por la protección y manejo sabio de los ecosistemas de arrecifes coralinos.

No hay duda de que los buzos causan daños. Más de un millón de buzos estadounidenses impactan a los arrecifes coralinos 36 millones de veces cada año. Nuestros arrecifes coralinos se están utilizando más rápido que lo que ellos pueden reponerse.

Muchos buzos aún creen que los corales son un recurso interminable compuesto de una roca sin vida e indestructible.

Un estudio de la Universidad del Sur de la Florida ha confirmado que los buzos representan una seria amenaza a nuestros arrecifes coralinos. El buzo promedio golpea, choca, empuja o patear a los corales vivos un promedio de siete veces por cada 30 minutos que pasa en el agua.

Cada buzo, novato o experto, es un eslabón vital en el complejo ecosistema de la naturaleza.

Cada uno de nosotros puede contribuir a proteger a los arrecifes coralinos del mundo. Los problemas son críticos... pero no sin esperanza. TÚ PUEDES HACER UNA DIFERENCIA!

Fuente: Adaptado de "Los Buzos Cochinos Arruinan Nuestros Arrecifes" producido por el Dr. Joe Strykowski. The Star Thrower Foundation, P.O. Box 2200, Crystal River, Florida 34423 Tel: (352)563-0022, Fax: (352) 563-2064. Usado con permiso.

PROGRAMA NACIONAL DE SANTUARIOS MARINOS

CAYOS DE FLORIDA



REGLAS DE ETIQUETA EN EL ARRECIFE

Su visita al Santuario Marino Nacional de los Cayos de la Florida le deleitará con las hermosas formaciones de corales y la variedad de organismos arrecifales en un ambiente de arrecife tropical.

Por favor, siga las siguientes guías y reglamentos mientras se encuentra en el Santuario:

Nada más que tocar al coral puede hacerle daño a este frágil animal, por lo tanto no permita que sus manos, rodillas, chapaletas, medidores o tanque hagan contacto con el coral.



Cuando ancle, el ancla, la cadena o la línea no deben hacer contacto con los corales. Utilice las boyas de anclaje que se proveen para estos fines. Si no hay una disponible, pida amarrarse a otra embarcación. Si ninguna de las dos alternativas es posible, con mucho cuidado tire su ancla en la arena.

Los corales, las conchas, los bizcochitos de mar y otros animales, vivos o muertos, no pueden ser removidos de los Santuarios Marinos Nacionales de Cayo Largo o del Cayo Looe.

La bandera roja y blanca de buzos en el agua debe exhibirse mientras estén buceando o nadando con tubo de respirar. Los botes deberán reducir la velocidad a un mínimo sin estela dentro del perímetro de 100 yardas de una bandera de buceo. Los buzos se deben mantener dentro de las 100 yardas de su bandera de buceo.



La pesca con arpón, la posesión de equipo para dicha pesca o peces arponeados no están permitidos dentro de los límites del Santuario Marino Nacional del Cayo Largo. Dentro del Santuario Marino Nacional del Cayo Looe, no se permite la pesca con arpón, sin embargo, el equipo puede mantenerse en la embarcación. Consulte a la Patrulla Marítima de la Florida sobre otras áreas vedadas.

La legislación de la Florida requiere una licencia de pesca. Se necesitan sellos especiales para langosta, robalos y sábalos. Los tamaños reglamentarios, tamaños de la captura y estaciones de veda tienen que ser observados cuando se cosechan mariscos. Consulte a las autoridades Estatales y Federales para los reglamentos vigentes.



Fuente: "Etiqueta para el Arrecife/Sugerencias Útiles para Navegación Segura." Santuario Marino Nacional de los Cayos de la Florida, Región de los Cayos Superiores, P.O. Box 1083, Key Largo, Florida 33037. Usado con permiso.

DESARROLLO ECOLÓGICO SUSTENTABLE

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): geografía

Objetivos:

Analizar los asuntos concernientes al manejo del Desarrollo Ecológico Sustentable - DES.

Describir las acciones humanas en los ecosistemas marinos.

Hacer deducciones acerca de las interacciones entre la gente y el medio ambiente.

Procedimiento:

Paso 1 Forme 4 grupos de clase, estudie la tabla opuesta y escoja una actividad que tenga un impacto en las áreas de reproducción (guarderías naturales). El diagrama tiene que ser discutido antes de formar los grupos de estudiantes.

Paso 2 Estudie la gráfica de abajo (ver Figura 1). Esto es llamado una gráfica consecucional de un desarrollo y es usada para identificar los asuntos relacionados con el desarrollo ecológico sustentable.

Paso 3 Ahora seleccione uno de los impactos y plantee la siguiente pregunta: "¿Cuáles son las consecuencias o efectos inmediatos?" Analice cuáles piensan los estudiantes que estos podrían ser y escríbalos en la primera línea, fuera del centro. Esto muestra que éstas son las primeras consecuencias que resultarán de la acción o el asunto.

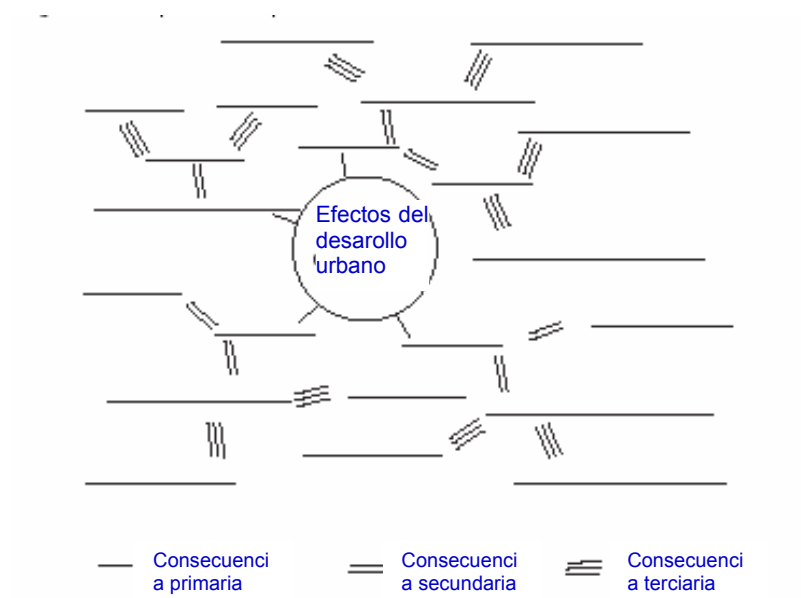
Después de hacer esto, continúe con grupos pequeños discutiendo cuáles serán las consecuencias que pueden venir después de las primeras. Estas consecuencias de segundo orden deberán ser escritas en la línea siguiente y unidas con una línea.

Las consecuencias de tercer y cuarto orden deben ser exploradas y escritas en la misma forma.

El resultado es una rueda del futuro mostrando un intervalo de posibles consecuencias, las cuáles pueden afectar un decisión DES.

Paso 4 Presente las diferentes consecuencias encontradas a los demás grupos en la clase.

Figura 1. Tabla de desarrollo/consecuencias



La Actividad	Los Ejemplos	Los Asuntos de Administracion
1. La pesca comercial	Tomando demasiado peces resulta en menos reservas de peces. Empleos para las familias de pescaderos. El daño a los hábitats de peces a causa de las técnicas de pesca.	Identifica métodos nuevos de pesca que sean pasivos, no sobre pescar las reservas para tener bajo impacto en los hábitats. Repoblando la pesquería. Desarrolla el valor (mercados) para reservas sobreutilizadas y reduce basuras de peces inadecuados para venta.
2. La pesca recreativa	La reducción insostenible en las reservas de pesca. El gusto para la gente de todas edades. El daño a los hábitats de pez a causa de las técnicas de pesca. El recurso suplementario de comida.	Forma comportamiento responsable / ético de pesca: • Sólo toma lo que necesitas. • Toma el pez de tamaño adecuado. • Obedece las épocas de veda. • Suelta los peces protegidos. • Recupera los sedales rotos. • Usa bolsas biodegradables de carnada.
3. La acuicultura	El empleo para las familias y el desarrollo de la industria local. El daño a los hábitats de peces por la construcción de estanques y estructuras de entrada y salida en los hábitats sensibles. La reducción en la calidad del agua de las aguas residuales.	Colocación estratégica de las industrias acuícolas que se adhieren los criterios para la protección ambiental y la administración mejora. Movimiento hacia el reúso total del agua y el tratamiento para mantener buena calidad de agua.
4. El desarrollo urbano	El reclamo de los hábitats sensibles de peces para desarrollos rentables. Colocando los desarrollos demasiado cerca de los hábitats causando efectos que pueden dañar los hábitats. Casas nuevas económicas para las familias jóvenes.	Limita todo desarrollo adicional de tierras húmedas y tierras mareales – termina ‘endureciendo’ la captación (ej, grandes cantidades de áreas empujadas y de hormigón). Desarrolla soluciones de ingeniería para el tratamiento del agua de desecho y estabilidad del terraplen. Introduce ‘zonas intermedias’ para apartar todos los desarrollos, desde los hábitats sensibles de peces (100m en las áreas marinas y 50m en las áreas de agua dulce).

ACCIONES PERSONALES

Grado(s): secundaria

Asignatura(s): geografía, ciencia natural

Objetivos

Efectuar una pesca sostenible .

Identificar actividades positivas para dirigir los impactos negativos.

Procedimiento

Crear un certificado con soluciones para mantener y proteger la pesca sostenible.

Un certificado se concede para completar cualquiera o todas las siguientes actividades sugeridas al estudiante:

- Escribió un ensayo con la importancia de hábitats de peces a los camarones.
- Encontró una fotografía de un cangrejo
- Explicó a la clase por qué no podemos coleccionar algas o a plantas marinas
- Observó pájaros marinos en la costa y describió cómo ellos vuelan, lo que ellos comen y cómo ellos se comportan hacia uno al otro
- Arregló una visita a la clase por un oficial local de pesquerías
- Detenidamente liberó un Pez pequeño
- Agarró un pescado para una sola comida
- Limpió la línea de pesca desde la costa y lo puso en el cajón
- Collectó basura de la playa
- Encontró un cebo y lo trajo para explicar de clase es y para qué tipo de pez esta diseñado para agarrarlo
- Caminó detenidamente por los manglares
- Tomó parte en la construcción de un sendero del mangle
- Identificó dos especie de mangle
- Observó los cangrejos que salen de sus hoyos en marea baja y los describió a la clase
- Agarró un pez de tamaño legal y explicó a la clase porque era legal
- Averiguó acerca de las éticas de pesca en el departamento de Pesquerías o organizaciones de conservación
- Explicó cómo los mangles sobreviven en el barro y tierras anaerobias
- Explicó lo que son tierras ácidas de sulfato
- Explico las multas, por qué las tenemos, porque las obtenemos, y por qué las hacemos
- Describió un habitat local de pez a la clase
- Averiguó acerca de un programa marino voluntario de conservación
- Investigó cómo grupos étnicos nativos usan los hábitats de los peces y los mangles
- Estudió una creencia religiosa o espiritual relacionada con la pesca

¡ DESAFIO DE PUNTOS VERDES!

Grado(s): Todos

Asignatura(s): Todos

El Desafío

Trabajando en equipos, su desafío será ganar el número más grande de Puntos Verdes. Los Puntos Verdes son las acciones que la gente puede tomar y que tendrán un efecto positivo en el ambiente. Hay cinco niveles diferentes de estos puntos: el más alto, el más grande es el efecto en el ambiente. Las acciones tomadas a los niveles más altos ganan más puntos;

Los Materiales

Una Tarjeta de Puntos Verdes para cada persona en cada equipo

Un trofeo de Puntos Verdes

La Hoja de Marcas

Procedimiento

1. Forme los equipos. Cada equipo debe dar a sí mismo un nombre. Los maestros pueden formar los equipos y competir si ellos desean. Advierta a ellos que la competencia será dura.
2. Utilice la *Tarjeta de Puntos Verdes*. Estudie esta tarjeta detenidamente y en las semanas antes del Día de Ambiente de Mundo, escoja cómo su equipo puede ganar la mayoría de los puntos. Para cada acción en el Nivel 1, usted ganará un punto; para cada acción en el Nivel 2, usted ganará dos puntos, etcétera. Es bastante obvio que usted debe gastar más esfuerzo en acciones en los niveles más altos si su equipo espera ganar este Desafío.
3. Tenga un Desafío de Puntos Verdes por un período de 24 horas. Cada miembro de un equipo debe utilizar la *Tarjeta de Puntos Verdes* para registrar sus acciones. Es importante que alguien, que no está en su equipo, debe presenciar cada acción y escribir sus iniciales en la caja apropiada. Por ejemplo, si usted apagó una canilla apropiadamente, entonces pregunta a un amigo que vio a usted hace esto, para firmar sus iniciales en la caja bajo el Nivel 1 para la Categoría de la Conservación de Agua. Cada persona sólo puede contar una acción para cada caja.
4. Utilice la hoja de marcas para trabajar fuera la cuenta para su equipo.

Las Reglas

1. Cada persona sólo puede contar una acción para cada caja.
2. Cada acción sólo puede sea contada si una persona fuera del equipo inicia. (Esto no será necesario en la acción de lavabo en la Conservación de Agua.)
3. Las acciones pueden sólo sea contadas por un período de 24 horas.

La Celebración

Hacer un trofeo de Puntos Verdes, utilizando principalmente materiales usado otra vez o reciclado. Presente esto al Equipo Verde ganador.

CATEGORIA	NIVEL 1 <i>La acción basica</i> 1 Punto Verde	NIVEL 2 <i>La acción implica una selección sabia</i> 2 Puntos Verdes	NIVEL 3 <i>La acción requiere algún intento</i> 3 Puntos Verdes	NIVEL 4 <i>La acción requiere el intento más grande</i> 4 Puntos Verdes	NIVEL 5 <i>La acción implica persuadir a otros</i> 5 Puntos Verdes
Contaminante / calidad del agua	No tire basura porque esta puede terminar en una vía navegable.	Recoja una bolsa plástica que es basura y pongala en un cajón de basura.	Recoja las heces de su perro doméstico.	Barra un sendero en vez de regar con una manguera.	Coloque en el centro comercial local una exposición que muestre las consecuencias de la basura en vías navegables
La conservación del agua	Cierre el grifo bien. o Cierre el grifo goteando.	Utilice el botón de en medio en el lavabo el cual es el apropiado.	- Tome una ducha corta. O, - Tome un baño poco profundo o, Cierre el grifo cuando lave sus dientes.	Lave su bicicleta o el carro de sus padres en el césped, utilizando un cubo de agua	Diga a un adulto acerca de cualquier canilla que tiene un escape y animelos para tenerlo fijo rápidamente.
Basura	Ponga su basura en un cubo de la basura.	Recoga la basura de otras personas.	Use cosas que no crea bastante basura.	Participe un evento de limpieza.	Anime otros para no tirar basura.
Desecho	Ponga cajas reciclables de bebida en las cajas reciclables correctas o Trate de reciclar el cartón..	Use una caja de comida reusable y botella de bebida para su almuerzo en la escuela.	- Use los dos lados de un pedazo de papel o - Reparta cosas viejos a la caridad o -Use baterías recargables.	Arregle un juguete roto o pluma en vez de comprar uno nuevo.	Anime a otros para comprar cosas fabricadas por materiales reciclables.
La compra	- Compre una bebida en un envase que puede reciclar o - Compre comida fresca que se produce en la localidad.	Canjee algo en vez de comprar uno nuevo.	Compre algo de Segunda mano.	Compre algo que va a durar mucho tiempo.	Coloque una exposición para animar a otros a usar su propias bolsas en los supermercados. o Haga bolsas recicladas de compras y vende estas a los padres.
Calidad del suelo	Ponga trocitos de fruta y vegetales en un cajon de abono o una finca de gusano.	Use el abono de la casa en el jardin.	Ponga abono en las camas del jardin.	Plante los arboles y otras plantas en proyectos de reforestación .	Participe en un grupo de conservación para ayudar en proyectos ambientales.
La conservación de la energía (el efecto invernadero)	Apague la luz cuando nadie este en el cuarto.	Mantenga puertas cerradas cuándo los espacios estén calientes o refrescados o Mantenga la puerta del refrigerador cerrada cuando no se utilize.	Pongase un sueter cuando hace frio, en vez de poner un calentador o Use un abanico personal en tiempo caluroso, en vez de poner el aire acondicionado	Ayude a poner lavado en el lazo, en vez de usar la secadora. o Ayude para colgar el lavado en el lazo, en vez de utilizar la secadora.	Pida a un adultoa: - cambiar un monitor de la computadora a modo de energía economica o - use agua fria para lavar ropa.

CATEGORIA	NIVEL 1 <i>La acción básica</i> 1 Punto Verde	NIVEL 2 <i>La acción implica una selección sabia</i> 2 Puntos Verdes	NIVEL 3 <i>La acción requiere algún intento</i> 3 Puntos Verdes	NIVEL 4 <i>La acción requiere el intento más grande</i> 4 Puntos Verdes	NIVEL 5 <i>La acción implica persuadir a otros</i> 5 Puntos Verdes
El transporte (y el gas invernadero)	Camine las distancias cortas, en vez de manejar el carro.	Para viajar las distancias más largas, divida su carro con amigos	Monte una bicicleta para viajes cortos.	Utilice el transporte público para viajes más largos.	Persuada a su familia a -utilizar transporte público o - hacer las cosas juntos localmente, en vez de viajar distancias largas
La contaminación del aire	Hable a un amigo por teléfono o correo electrónico, en vez de viajar por carro al lugar de su amigo.	Entre el coche inmediatamente. No deje el carro parado por tiempos largos.	Ofrzca cortar el césped utilizando un cortacéspedes de mano.	Si usted puede compartir un carro para la escuela o saliendo, hagalo.	Persuada a sus padres a utilizar el gas/el petróleo/calentadora eléctrica, en vez de quemar madera.
La Biodiversidad	Proteja a todas las plantas y animales nativos.	- No deje salir su gato en la noche. - o - Pongale un cencerro en el pescuezo.. - o - Controle su perro cuando lo lleve a caminar	Quite las hierbas malas del jardín de la escuela, para que ellas no pueden invadir áreas naturales.	Plante más plantas nativas e indígenas y menos plantas introducidas.	Cree un hábitat para criaturas en el rincón de su jardín. o - Participe en un grupo que cuida los ambientes naturales

Desafío de Puntos Verdes – Hoja de Apunte

Equipo: _____

Clase: _____

	Número de Acciones para cada Nivel					
Los nombres de los miembros del equipo	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	El número Total de acciones
1.						
2.						
3.						
4.						
El Número de acciones para el equipo						
	<i>Cada acción por Nivel 1 vale <u>un</u> punto</i>	<i>Cada acción por Nivel 2 vale <u>dos</u> puntos</i>	<i>Cada acción por Nivel 3 vale <u>tres</u> puntos</i>	<i>Cada acción por Nivel 4 vale <u>cuatro</u> puntos</i>	<i>Cada acción por Nivel 5 vale cinco puntos</i>	
Tanteo Total del Equipo para cada nivel*						Tanteo Total del Equipo

*Para calcular el tanteo de su equipo para cada nivel, solo multiplique el número de acciones anotado por su equipo por el número de puntos para ese nivel. Ejemplo, si su equipo anotó cinco acciones para Nivel 2, entonces el tanteo de su equipo para ese nivel es $5 \times 2 = 10$.

Los Métodos de Evaluación

No todas las lecciones tienen la provisión para la evaluación formal, pero para esas lecciones que representan las presentaciones, el cuento, el juego, escribir de ensayo, o las actividades creadoras, las evaluaciones genéricas de rúbrica son útiles.

RÚBRICA DE MARCADO GENERAL

RESULTADO	LA DESCRIPCION
CATEGORÍA 4	- El estudiante completa todos componentes importantes de la tarea y comunica las ideas claramente. - El estudiante demuestra la comprensión exhaustiva de los conceptos y/o el proceso pertinentes. - El estudiante escoge los procesos más eficientes y/o sofisticados. - El estudiante ofrece interpretaciones o extensiones intuitivas (generalizaciones, las aplicaciones, las analogías).
CATEGORÍA 3	- El estudiante completa la mayoría de los componentes importantes de la tarea y comunica claramente. - El estudiante demuestra una comprensión de conceptos mayores aunque él/ella deja pasar o entiende mal algunas ideas o los detalles menos importantes.
CATEGORÍA 2	- El estudiante completa algunos componentes importantes de la tarea y comunica esos claramente. - El estudiante demuestra que hay espacios en su comprensión conceptual
CATEGORÍA 1	- El estudiante muestra la comprensión mínima. - El estudiante dirige sólo una porción pequeña de la tarea(s) requerida.
CATEGORÍA 0	La respuesta es totalmente inexacta o no pertinente
ESPACIO EN BLANCO	Ninguna respuesta

Para evaluar las presentaciones, se ha diseñado una rúbrica para determinar las habilidades y los esfuerzos de los estudiantes en el desarrollo de su presentación.

La Calidad de la Presentación	
4	El topico esta relacionada con el tema y es presentado imaginativamente. La presentación es extremadamente creadora y dice efectivamente un cuento claro y conciso que se explica por sí mismo. Proyecto excelentemente lógicamente fluido desde el inicio hasta el termino. La apariencia física del proyecto muestra sofisticación y atención a los detalles en términos de mecanografía y la corrección de pruebas, la pulcritud, etc.
3	El tema esta relacionado con el tema. La exhibición interesa y dice un cuento claro que se explica por sí mismo. El proyecto adecuadamente fluye desde el inicio hasta el fin. La apariencia física del proyecto es buena. Los desperfectos son de menor atención en mecanografía, la corrección de pruebas, la pulcritud, etc
2	El Tema muestra referencias vagas al tema. La exhibición habla de un cuento poco claro y pierde los elementos esenciales. El proyecto no puede explicarse por sí mismo.
1	El proyecto no esta relacionado con el tema. No exhibición. Falta claridad en el proyecto general. Los errores son grandes en atención a los detalles

EL GLOSARIO

Agua salobre – una mezcla de agua de mar y agua dulce (como ocurre cerca de las bocas de los ríos).

Aguas residuales – agua utilizada en proceso domésticos o industriales y como resultado tiene contaminantes que son sustancias potencialmente perjudiciales.

Algas - plantas diminutas, flotantes y acuáticas que iluminan la superficie del océano por el sol o y a menudo le dan un color verdoso al agua del océano. Científicamente conocidas como fitoplancton, estas plantas existen como productoras en el fondo de muchas cadenas alimenticias.

Área Marina Protegida (AMP) - Una reserva marina, parque, u otra área protegida del acceso y uso humano incontrolado mediante la aplicación de varias restricciones en actividades, desarrollo y explotación.

Arrecife de barrera- un tipo de arrecife de coral que crece paralelo y cerca a una costa de la playa.

Arrecife de coral - una estructura colectiva componiéndose de piedra caliza esquelética muerta que se ha acumulado con el tiempo y de los animales de coral que cubren la estructura. Como resultado de una serie de relaciones ecológicas, la estructura del arrecife de coral es directamente responsable de la producción de muchos los peces de la tierra y de la vida marina.

Arrecife frontal - la orilla exterior de toda clase de barreras coralinas; el lado de una barrera coralina frente al océano abierto, donde el crecimiento de coral es muy extenso; también conocido como la cara del arrecife.

Arrecife plano - el espacio entre un arrecife de borde y la costa de playa cubierta por agua en marea alta pero que casi no tiene agua en marea baja y donde el crecimiento del coral es mínimo.

Atolón - un tipo de arrecife de coral que crece en forma de un círculo, encerrando o casi encerrando una laguna.

Barrera Arrecifal - un tipo de arrecife de coral que seubica paralelo a la costa de la playa y protege una laguna.

Biólogos marinos - personas que estudian la vida y los procesos del océano.

Cadena alimenticia – un patrón interdependiente e interconectado de productores y consumidores, depredador y presa.

Calcificación - un proceso que sucede en el cuerpo del pólipo de coral, con ayuda de algas de zooxantela, por que la piedra caliza disuelta en aguas del océano se cambia en la piedra caliza sólida, y se coloca bajo el esqueleto del pólipo de coral de la especie específica. Este proceso acumulativo tiene como resultado la construcción de estructuras de barrera coralina.

Carbonato del calcio - La materia blanca de la piedra caliza que compone los esqueletos de pólipos de coral y los esqueletos de moluscos; la tiza utilizada en pizarras es en su mayor parte carbonato de calcio.

Carnívoro - Un organismo que se alimenta de animales.

Células urticantes - mecanismos localizados en los tentáculos de los pólipos de coral que le permiten capturar zooplancton pasajero; similar en apariencia al veneno de los dardos; científicamente conocidas como *cnidae*.

Cnidae - las células urticantes que existen en los tentáculos del pólipo de coral y ayuda al pólipo a capturar zooplancton que pasa en las corrientes del océano.

Colonia de coral - un grupo de pólipos de coral que toma las formas específicas de esa especie de coral.

Consumidor - una planta o animal que obtiene su energía consumiendo o comiendo otros seres vivos.

Coral duro - un grupo de especies de coral conocido como coral pedregoso que forma la dureza, esqueleto de carbonato de calcio en varias formas; otros incluyen los corales de cerebro, corales de hongo o champiñón, corales de staghorn y tabla, corales de olla de flor, corales burbuja y corales lechuga.

Coral interno - la parte de un arrecife de barrera o atolón que encara la laguna.

Corales suaves - un grupo de especies de coral que son gruesas y carnosas, y que se mueve y ondea con las corrientes de agua del océano. Estos corales no producen carbonato de calcio.

Cuota – un límite en el peso del pez que se puede agarrar en ciertas acciones o el área; un límite de bolsa es una cuota (generalmente el número de peces agarrados) aplicado a pescadores recreativos.

Cuota de colecta – La colecta máxima permitida a una pesquería; tal límite se aplica a la colecta total de una pesquería a menudo es referido a una cuota global (distinta de una cuota individual).

Deforestación - la eliminación de árboles y vegetación de la tierra; la causa más común de la erosión de tierra.

Depredador - un animal que caza para comer, o de otro modo come otro animal.

Desarrollo Ecológicamente Sostenible (ESD) - Uso del ambiente que se propone encontrar las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras para tener el mismo privilegio; es el desarrollo basado en el uso sostenible de especies y ecosistemas, la conservación de procesos ecológicos esenciales y de la conservación de la diversidad biológica.

Ecología de la barrera coralina - el estudio de las relaciones entre las cosas vivas y no vivas que existen en y alrededor del ambiente de la barrera coralina.

Ecología - el estudio de las relaciones entre cosas vivas y no vivas en cualquier ambiente.

Ecosistema - cualquier ambiente donde las cosas vivas y no vivas tienen relaciones; la unidad básica del estudio en la ecología.

Ecosistema de manglares - el ambiente de árboles tolerantes a la salinidad que viven en la zona de la marea del océano, y todas las cosas vivas y no vivas que tienen relación ahí.

Ecosistemas de pastos marinos - el ambiente de plantas acuáticas llamadas pastos marinos que viven en la zona de marea del océano, y todas las cosas vivas y no vivas que tienen relación ahí.

Ecosistemas socios - ecosistemas que trabajan juntos para mantener la diversidad, productividad y equilibrio ecológico de otro, cerca de ecosistemas conectados o del ecosistema más ancho del que ellos son una parte.

Especies - Un grupo claro de animales o plantas capaces de criarse entre ellos pero incapaz de criarse con otros grupos.

Extinción: La desaparición total de una especie.

Fitoplancton - pequeñas plantas acuáticas que iluminan la superficie del océano por el sol; comúnmente conocido como algas, estas plantas existen como productores en el fondo de muchas cadenas alimenticias.

Fotosíntesis - proceso por el cual el material de la planta es formado del agua, nutrientes y bióxido de carbono utilizar energía absorbida de la luz del sol.

Hábitat - el lugar o la clase del lugar en el que es natural para un animal o una planta para vivir o crecer.

Herbívoro - Animal que se alimenta de plantas.

Insostenible - el presente uso, el consumo o cosecha de los recursos naturales que no pueden continuar en el futuro.

Interacción - el resultado de una cosa actuando sobre otra.

Invertebrado - un animal que no tiene espina dorsal.

Laguna - una masa de agua que esta conectada generalmente a una masa de agua más grande, tal como un río, un lago o el mar; un cuerpo de agua entre una barrera arrecifal y una costa de playa, o rodeado por un atolón.

Larvas - Las etapas jóvenes de muchos animales marinos inclusive corales; la mayoría de las larvas son pequeñas y se amontonan en el mar antes de llegar a ser adultos.

Pesca de subsistencia – La pesca de peces para comer más que para venta.

Piedra caliza - una forma naturalmente común del carbonato de calcio del cual las estructuras de la barrera coralina se hacen.

Plancton - pequeñas plantas y animales acuáticos que llevan el océano; los tipos incluyen las algas, fitoplancton, zooplancton y zooxantelas.

Pólipo asentado - las larvas de un pólipo de coral que ha venido a asentarse en una superficie limpia y dura y comienza a crecer.

Pólipo del coral - un pequeño animal acuático con cuerpo en forma de tubo y una boca rodeada por tentáculos; los pólipos de coral son responsables de la producción de barreras coralinas.

Presa - animal que es cazado o es consumido para el alimento de otro animal.

Productor - una planta que fabrica plantas del agua, nutrientes y bióxido de carbono utilizando energía de la luz del sol en un proceso conocido como fotosíntesis.

Productores primarios - Plantas, inclusive algas y fitoplancton, que utilizan la luz del sol y los alimentos nutritivos.

Raíz puntal - raíces de los mangles que se extienden fuera de las tierras fangosas y se sumergen en el agua del mar en la marea alta, pero que están expuestos a la marea baja; participan disminución de la acción de la ola y protegen tierras suaves de mangle contra la erosión.

Regulaciones pesqueras - Controles diseñados para restringir tanto el esfuerzo pesquero efectivo (los controles de entrada), o para restringir la colecta total (los controles de la producción) límites predefinidos en una pesquería.

Relación dependiente - un tipo de relación en cuál una cosa necesita o se fía de la otra para su existencia continua.

Relación interdependiente - un tipo de la relación en donde ambos o todos los miembros de una relación son dependientes el uno con el otro.

Relación Simbiótica - una relación entre dos seres vivos que viven juntos en beneficio de ambos.

Reproducción asexual - un proceso natural por el que algunas plantas y animales se reproducen por sí mismos, sin la producción de huevos o sin la fecundación de otra planta o animal.

Reproducción sexual - un proceso natural por el que algunas plantas y animales se reproducen como resultado de la producción de huevos y la fecundación de otra planta o animal.

Sedimentación - la acumulación de sedimento en el fondo de vías navegables o masas de agua.

Sedimento - las arenas, los sedimentos, o la tierra mezclada en, llevaron por o depositada por el agua.

Sedimento fino – suelo fino mezclado en, llevado por o depositado por el agua como sedimento.

Simbiosis - una relación entre dos criaturas diferentes que viven juntas para beneficio de ambas. Las células de la planta (llamadas zooxantelas) tienen una relación de simbiosis con los pólipos de coral.

Sobrepesca - la cosecha de peces o vida marina en una tasa y volumen que destruye la habilidad de océano para proporcionar tal cosecha en el futuro; la cosecha insostenible de peces y vida marina.

Superficial - agua que no es muy profunda.

Sustancia disuelta - una sustancia que se ha mezclado en el líquido para formar una solución.

Tentáculos - los brazos que rodean la boca de un pólipo de coral; el sitio de las células urticantes llamadas *cnidae* que permiten que el pólipo capture el zooplancton pasajero.

Vertebrados - animales que tienen espina dorsal.

Vida marina - animales que viven en el océano inclusive pólipos de coral, los erizos de mar, las almejas, los esqueletos, los gusanos, los cangrejos, los pulpos, el calamar, etc.

Zona de marea - el área por la costa de la playa que es afectada por la subida y la caída de la marea.

Zooplankton - animales pequeños, o las larvas o animales más grande, que lleva el océano.

Zooxantelas - pequeñas plantas acuáticas que viven en simbiosis dentro de los pólipos de coral que le permiten fabricar su propio alimento y la deposición el carbonato de calcio de su esqueleto; un tipo de algas; un tipo de fitoplancton.

REFERENCIAS

- Banco Mundial, (2000), PAD/SAM Documento del Proyecto.
- Ministerio de Educación, Honduras, (1999) *Manual de Educación Ambiental para el Nivel Pre-escolar y Primario*.
- Secretaría de Educación Pública, México, (1994) *Plan y programas de estudio para educación básica y secundaria*.
- Fundación Mario Dary, (1999) *Guía de Ciencias Naturales con orientación a la educación ambiental para el área de protección especial Punta de Manabique*.
- Ministerio de Educación Pública; Proyecto RECOSMO, Guatemala, (1998) *Guía de educación ambiental para primaria rural*.
- Corredor Biológico Mesoamericano, (2022) Guía de Actividades para la Infusión de los conceptos del CBM dentro de la currícula escolar de Belice.
- Departamento de Industrias Primarias) 2002, Queensland (el, Las Guarderías Infantiles Náuticas de la naturaleza - Un módulo educativo de las Pesquerías de Queensland..
- Estación de Investigación Biológica de Bermuda y Colegio Tropical De Equipo de Sitio, (1999) Coral de Ecología: <http://www.coexploration.org/bbsr/coral> Financiado por una beca de la Base de Goldman, Gail Swenson.
- Walker, S., Newton, A. y Alida Ortiz, Los Arrecifes de Coral: Una Compilación en inglés/español de Actividades para Estudiantes de Escuela de Centro, el Centro y Acuario Marino de la Educación J. L. Scott, 2001.
- Aves del Mar y el Mar, (1995) el Plan de RSPB Indica 8-14 años. La Sociedad real para la Protección de Pájaros, Inglaterra.
- Los productos del Mar, Páginas Verdes de la Tierra en el Planeta del Maestro: Océanos y Marinería, la Marca Enfurece, los Primavera de Anne Cierran Greenway, Carolina del sur.
- Acuario del Golfo de Maine, Portland, MI. Las Consecuencias Potenciales de la Variabilidad del Clima de una Áreas Costeras: las Barreras Coralinas en el Agua Caliente, Instituto para Estrategias Ambientales Globales.
- Contruyendo su propio Arrecife Coralino, (2000) Universidad de Oceanografía de Proyecto de la Florida del sur, Primavera.
- Interpreting Biodiversity*. American Museum of Natural History. Center for Biodiversity Conservation.
- Desafío de Puntos Verdes de Gould*, The [Gould League](#), Environment Australia.
- W. Los arroyos, L. El precio, A. Abbuhl, Explora las Escuelas de la Ciudad de Barreras Coralinas San Diego, de Proyecto de Tritón.
- NASA, (2002) Estudiantes como Científicos de Arrecifes de Coral, (Kaams) Kids as Airborne Scientists.

Interpretando la Biodiversidad. El Museo americano de la Historia Natural. Centro para la Conservación de Biodiversidad.

Organización de Ciencias Marinas, París, (1990), Dahl, A. L., Trabajo Sobre el Terreno en la Ecología Marina Para Institutos de Enseñanza Secundaria en Países Tropicales, las Naciones Unidas la División Educativa, Científica y Cultural.

Marine Education Society of Australasia Inc. MESA,.(1999), Seaweed Marine Biodiversity Activities. http://www.mesa.edu.au/seaweed99/tr_09.htm.

Treasure Hunt Houghton Mifflin 2001.

Romero, FG, Kadleci, L., Alvarez, A. & V. Pratt. *CREST (Coral Reef Education for Students and Teachers) Manual*, International Marinelife Alliance, Phillipines.

SECCION V

Anexo
Endoso Oficial
Del Documento de Infusión
del Proyecto SAM

Endoso Oficial del Documento de Infusión de las Temáticas del Sistema Arrecifal Mesoamericano SAM, Julio del 2003



Infusión de Temáticas Sobre el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM)

Dentro de las Currículas y sus Planes de Educación
en los Niveles de Primaria y Secundaria de Belice, Guatemala,
Honduras y el Estado de Quintana Roo, México

ENDOSO OFICIAL



[Handwritten signatures and initials]

Endoso Oficial del Documento de Infusión de las Temáticas del Sistema Arrecifal Mesoamericano SAM, Julio del 2003

Los Representantes de los Ministerios de Educación Pública de Belice,
Guatemala Honduras y del Estado de Quintana Roo, México

Reunidos en San Pedro Sula
El 14 de Julio del 2003

Considerando

1. Que el Proyecto para el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) es un organismo internacional, cuyos objetivos se orientan a promover la conservación y el uso sostenible de los recursos del SAM en Belice, Guatemala, Honduras y México. Concebido como tal durante la "Declaración de Tulum" en junio de 1997 y dependiente de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD).
2. Que el Proyecto SAM es parte esencial del proceso de integración entre los países del Istmo Centroamericano y México.
3. Que los países del SAM, a través de los compromisos adquiridos con el Proyecto, de manera conjunta se han propuesto impulsar la infusión de las temáticas del SAM dentro de la Curricula y Planes de Estudio en la región.
4. Que la Comisión de Areas Naturales Protegidas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) como punto focal del Proyecto SAM en México, ha delegado a la Secretaría de Educación Publica del Estado de Quintana Roo, para el endoso del Documento de Infusión de Temáticas del SAM
5. Que la Educación para la Sostenibilidad Ambiental es beneficiosa para la conservación y el desarrollo del Sistema Arrecifal Mesoamericano, porque permitirá a los estudiantes comprender y, por ende dirigir eficientemente los temas costero marinos dentro de su propio ambiente.
6. Que el aprendizaje para responder a temas ambientales costero marinos es una parte importante de la formación integral y necesita formar parte de la Curricula y de los Planes de Estudio .

Endoso Oficial del Documento de Infusión de las Temáticas del Sistema Arrecifal Mesoamericano SAM, Julio del 2003

7. Que de los objetivos del Proyecto SAM, se crearon tres temas principales de educación, con veinte áreas temáticas, se relacionaron con los Planes de Estudio de los países del SAM, los cuales demostraron compatibilidad.
8. Que los principios generales de la conectividad transfronteriza se integrarán en la curricula a través de los Planes de Estudio.
9. Que la Guía de Maestros para la Infusión de Conceptos del SAM ayuda a los maestros a incorporar los principios transfronterizos en las lecciones, a través del entendimiento obtenido de la Guía sobre la forma de presentar estos principios dentro de los temas de objeto del aprendizaje.
10. Que los Planes Educativos de los países del SAM, ofrecen muchas oportunidades de introducir los temas relacionados con "La Gente y los Arrecifes, biología y ecología de comunidades coralinas relacionados con los conceptos del SAM.
11. Las asignaturas que facilitan la integración fácil de temas del SAM en escuelas primarias son los Estudios Sociales o Ciencias Sociales, la Geografía y las Ciencias Naturales. Las materias pertinentes en institutos de enseñanza secundaria son la biología, la geografía y los estudios sociales.
12. Que los planes para las lecciones incorporados a las Guías del Maestro conectan a las áreas temáticas con las asignaturas apropiadas, ofreciendo actividades para cumplir adecuadamente los objetivos del SAM y los Planes de Estudio vigentes en los países del SAM.

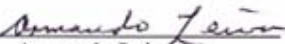
POR TANTO ACORDAMOS:

- a) Facilitar la infusión de las temáticas del SAM, contenidas en el Apéndice A del documento de Infusión de Conceptos, dentro de las curricula educativa, en los niveles primario y secundario de los respectivos países o estados.
- b) Completar la inclusión total de las temáticas del SAM, descritas en el Apéndice A del Documento de Infusión de Conceptos del SAM, dentro de las Curricula y sus Planes de Estudio en un plazo no mayor de dos años académicos.

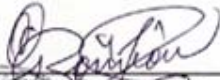
Endoso Oficial del Documento de Infusión de las Temáticas del Sistema Arrecifal Mesoamericano SAM, Julio del 2003

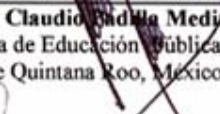
- c) Encomendar esta adecuación de conceptos a las Unidades Curriculares Ministeriales o al organismo competente dentro del sistema educativo de cada uno de los países signatarios.
- d) Desarrollar las temáticas del SAM a través de las asignaturas de Estudios Sociales o Ciencias Sociales, Geografía y Ciencias Naturales para primaria y Biología y Geografía en institutos de enseñanza secundaria, haciendo la respectiva adecuación.
- e) Participar activamente en la planificación y el desarrollo de los talleres nacionales de capacitación sobre el uso de las Guías del Maestro, para los niveles de primaria y secundaria.
- f) Asegurar la implementación local de los conceptos del SAM, principalmente dentro del área de influencia del Proyecto SAM y evaluar su impacto.
- g) Hacer del conocimiento público el presente acuerdo de Infusión de Conceptos y su vigencia a partir de su suscripción.

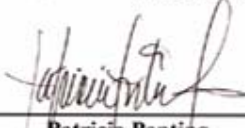
Dado en la Ciudad de San Pedro Sula, Departamento de Cortés, República de Honduras, a los catorce días del mes de Julio del 2003.


Armando Leiva
Ministerio de Educación de Belice


Will Renan Diaz
Secretaría de Educación
Pública de Honduras


Elder Román León
Ministerio de Educación de Guatemala


Claudio Gudiño Medina
Secretaría de Educación Pública del
Estado de Quintana Roo, México


Patricia Panting
Ministro de Recursos Naturales y Ambiente
SERNA, Honduras