

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

Belice – Guatemala – Honduras - México



**GUIA DEL MAESTRO  
PARA  
ESCUELAS PRIMARIAS**

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

**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 Primarias 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 currícula 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. Conectividad 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 currícula 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

<b>Introducción</b>	<b>7</b>
<b>Como Usar la Guía</b>	<b>8</b>
<b>Codificación de las Temáticas del SAM</b>	<b>10</b>
<b>Tablas de Planes Educativos con conexión a las Lecciones</b>	<b>12-20</b>
<b>Tabla de las Lecciones</b>	<b>22-23</b>
<b>Lecciones</b>	
Lección 1: QUE ES UN POLIPO DE CORAL	25
Lección 2: LA HORA DE LA COMIDA PARA LOS CORALES	27
Lección 3: REPRODUCCIÓN EN LOS CORALES	29
Lección 4: HACIENDO CRECER TU PROPIO ARRECIFE DE CORAL	31
Lección 5: EXPLORA LOS ARRECIFES CORALINOS	32
Lección 6: UNA OPORTUNIDAD DE ÉXITO	35
Lección 7: LOS CORALES NECESITAN AGUAS CLARAS Y CRISTALINAS PARA VIVIR	37
Lección 8: CARTOGRAFIANDO LOS ARRECIFES	39
Lección 9: CONSTRUYE UN ARRECIFE	43
Lección 10: LA COMUNIDAD DE LOS ARRECIFES CORALINOS	48
Lección 11: CAFE DEL ARRECIFE DE CORAL	57
Lección 12: DEBAJO DEL MAR	60
Lección 13: EL JUEGO “CARRERA DE SUPERVIVENCIA EN EL ARRECIFE DE CORAL”	62

Lección 14: ESTUDIANTES COMO CIENTÍFICOS DEL ARRECIFE CORALINO	67
Lección 15: BUSCANDO UN TESORO	73
Lección 16: SIMBIOSIS CORALINA PARA LA SOBREVIVENCIA	75
Lección 17: LA HORA DE LA CENA EN EL ARRECIFE	78
Lección 18: LA CADENA DE LA VIDA	81
Lección 19: SOBREVIVIR EN EL MAR	82
Lección 20: IDENTIFICANDO HABITATS (JUEGO HULA HOOP)	83
Lección 21: CONEXIONES MARINAS	85
Lección 22: SALVANDO LOS MANGLARES	91
Lección 23: LOS SENSACIONALES PASTOS MARINOS	93
Lección 24: LA COMUNIDAD DE MANGLARES	94
Lección 25: BARRERA CONTRA LA EROSION	102
Lección 26: PRODUCTOS DEL MAR	103
Lección 27: COSECHANDO EN EL ARRECIFE	104
Lección 28: JUEGO DE CONSERVACIÓN DEL CORAL	107
Lección 29: PESCANDO PARA EL FUTURO	115
Lección 30: AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS MARINOS	121
Lección 31: CUENTO MARINO	124
Lección 32: DISEÑO DE TAREAS PARA UNA RESERVA MARINA EN EL ARRECIFE DE CORAL	125
Lección 33: "DUELO POR EL ARRECIFE": DRAMATIZACION	128
Lección 34: LA HISTORIA DE FRED	130
Lección 35: ¿COMO USAR EL MAR?	134

Lección 36: FACTORES DE SOBREVIVENCIA	136
Lección 37: AGENTES DE CAMBIO BIOLÓGICOS Y FÍSICOS EN UN ARRECIFE DE CORAL	139
Lección 38: AMENAZAS DE LOS ARRECIFES DE CORAL	142
Lección 39: ¿QUE PASARÍA SI EL ARRECIFE MUERE?	144
Lección 40: EL ARRECIFE FRENTE A LOS CAMBIOS DE HABITATS	146
Lección 41: ACCIONES PERSONALES	147
Lección 42: ¡DESAFIO DE PUNTOS VERDES!	148
<b>Actividades Adicionales</b>	<b>152</b>
<b>Evaluación</b>	<b>155</b>
<b>Glosario</b>	<b>157</b>
<b>Referencias</b>	<b>162</b>
<b>Anexo</b>	
<b>Endoso Oficial del Documento de Infusión del Proyecto SAM</b>	<b>165 - 168</b>

## **Introducción**

El 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.

El objetivo global del proyecto SAM es promover la protección de este sistema ecológico de relevancia mundial, unificando y fortaleciendo esfuerzos de Belice, Guatemala, Honduras y México para la conservación y desarrollo sostenible en el ámbito regional.

El conocimiento sobre sus amenazas, riesgos y formas de resolución de su amplia problemática debe comenzar en las aulas escolares, preparando a los estudiantes para una participación activa en la gestión y toma de decisiones en torno a su manejo.

Esta Guía se ha preparado como parte del componente de Educación y Concientización del Proyecto para el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). 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.

Con la adecuación de las temáticas del SAM, el Proyecto se une al esfuerzo de los países de la región por mejorar las capacidades de educación y capacitación en lo que a la problemática marino costera respecta. Logrando la infusión de estos conceptos temáticos dentro de los Planes Educativos del nivel primario, la visión de conservación uso y manejo sostenible de los recursos marino costeros, quedará bien cimentado para las generaciones venideras.

## Cómo utilizar esta guía

La guía se divide en cuatro áreas:

<b>Sección I</b>	Áreas Temáticas del SAM
<b>Sección II</b>	Tabla de los Planes Educativos de los Países del SAM
<b>Sección III</b>	Tabla de Lecciones
<b>Sección IV</b>	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**

# **Areas Temáticas Del Sistema Arrecifal Mesoamericano**

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

## **SECCIÓN II**

# **Planes Educativos y sus Lecciones Pertinentes**

## Plan de Educación Primaria - México

Plan de Educación Primaria - México						
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)
	<u>Medio Ambiente y su Protección:</u> <i>El Hombre transforma la Naturaleza</i> (la producción de productos familiares)	36	<u>Seres Vivos</u> <i>Seres Vivos y no Vivos en el ambiente inmediato</i> -semejanzas/diferencias generales	10, 15	<u>Seres Vivos:</u> El Ambiente y la Protección -Agua - aire, y su relación con plantas y animales	18
			<u>Seres Vivos y su Ambiente</u> -Diferencias/semejanzas entre plantas y animales -Características de algunas plantas en la comunidad -Características de algunos animales en la comunidad	10, 11 12, 15, 16	<u>Recursos Naturales de la Comunidad y la Región</u> -Su relación con productos usado en la casa y la comunidad -El cuidado necesario para la preservación y el mejoramiento	26, 27  28, 29  31,33
			<u>El Cuidado y la Protección de Seres Vivos en el Ambiente:</u> plantas, animales, humanos	13 33	<u>El Origen y Destino de la Basura</u> (orgánico, no orgánico) producido en la casa y la comunidad	35, 43
			<u>Seres Vivos en los Ambientes Terrestres y Acuáticos</u> -El ambiente acuático	2, 5, 15, 20	<u>La Ciencia, Tecnología y Sociedad</u> <u>Recursos Naturales de la Comunidad y la Región</u> -La relación de los recursos con productos usado en la casa y la comunidad -Métodos para el uso racional de los recursos naturales	26, 27  28, 29  30, 31
			<u>El Medio Ambiente y su Protección</u> Cambios en el Ambiente -Cambios naturales y los causados por el hombre	37, 38, 40		
			<u>Problemas de Deterioro del Medio Ambiente:</u> -Contaminación del agua, aire, suelo	32, 35		
			<u>El Cuidado y la Protección Necesaria para los Seres Vivos</u>	28, 33		

## Plan de Educación Primaria - México

Plan de Educación Primaria - México						
C I E N C I A S  N A T U R A L E S	GRADO 4		GRADO 5		GRADO 6	
		Lección (es)		Lección (es)		Lección (es)
	<u>Seres Vivos</u> <i>Noción del Ecosistema</i> -Factores bióticos y abióticos -Tipos de organismos que viven en los ecosistemas (productores, consumidores, descomponedores) -Cadena Alimenticia -Niveles de organización (individual, población, comunidad) -Ejemplos de ecosistemas	9, 13 15, 17 18, 37 21	<u>Medio Ambiente y su Protección</u> <i>La Influencia del Hombre para Crear, Controlar y Regular Las Condiciones de Algunos Ecosistemas</i>	38, 39	<u>Seres Vivos Ecosistemas Grandes</u> -Los rasgos de los principales ecosistemas -Los factores bióticos y abióticos -La interacción de los humanos con el ambiente y cambios en los ecosistemas	1, 4, 5, 9 14, 15
	<u>Medio Ambiente y su Protección</u> <i>Recursos Naturales del País</i> -Crianza de ganado, silvicultura, forestería -Formas del aprovechamiento racional de los recursos	27, 29 30, 36	<i>Contaminación del Aire, el Agua, y el Suelo:</i> -Consecuencias de la contaminación en seres vivos; -Acciones para contrarrestar la contaminación	35, 40 33, 42		
	<i>Los Procesos del Deterioro Ecológico del País</i>	27, 38 39				

## Plan de Educación Primaria - México

Plan de Educación Primaria - México						
G E O G R A F I A	GRADO 1		GRADO 2		GRADO 3	
		Lección (es)		Lección (es)		Lección (es)
	<u>El Campo y la Ciudad</u> <i>El Hombre Transforma la Naturaleza</i>	22	<u>La Vida en la Localidad</u> <i>Los Cambios Que Ocurrieron en el Ambiente por la Acción de la Sociedad y por Fenómenos Naturales</i>	22, 23 38, 39	<u>Recursos y Población</u> <i>Características Materiales.</i> - Ríos, lagos, costas	5, 9  27, 28
	<i>Problemas Ambientales en el Campo y la Ciudad</i>		<i>Las Actividades que Causan el Deterioro Ambiental y las Maneras para Evitarlo</i>	32, 33  34, 40,	<i>Los Recursos Naturales</i> -Los recursos naturales y su aprovechamiento -El deterioro ambiental y su ubicación -La conservación de los recursos	26, 27, 29, 30, 31, 36

Plan de Educación Primaria - México						
G E O G R A F I A	GRADO 4		GRADO 5		GRADO 6	
		Lección (es)		Lección (es)		Lección (es)
	<u>Características Materiales y Recursos Naturales de México</u> <i>las Grandes Áreas Naturales de México</i>	5, 8 14	<u>El Continente Americano: Recursos Naturales y Actividades Económicas</u> <i>Características Materiales de América:</i> -Las zonas climáticas y principales regiones naturales - Los recursos naturales y su distribución	5,6,7  28, 31  32, 34,  35, 36	<u>Características Materiales de la Tierra</u> <i>Las Grandes Regiones Naturales de la Tierra, la Ubicación y sus características</i>	5,6  7,8
	<i>La Conservación de los Recursos Naturales y las Fuentes Principales del Deterioro Ambiental</i>	31, 34 35, 36 40	<i>Los Regiones y las Actividades Económicas del Continente Americano</i> -Los problemas ambientales causados por actividades humanas		<u>Las Actividades Productivas del Mundo</u> <i>Principales Recursos Naturales</i> -Su uso -Los principales problemas ambientales globales	27, 28  30, 31
	<u>México: Principales Actividades Económicas</u> <i>Agricultura, Pesca, Silvicultura, Minería</i>	29, 31				

## Plan de Educación Primaria - Belice

Educación Primaria Superior - Belice		
Ciencia	GRADOS 5 & 6	
		Lección(es)
Ciencia	<p><u>Seres Vivos</u>  <i>El Ambiente y los Seres Vivos y no Vivos interactuando.</i>  <i>Los Ecosistemas: arrecifales, mangles y bosques tropicales</i>                      - Las relaciones y la dependencia que existe entre el ambiente                      - Los efectos de la sociedad en el ambiente y la necesidad para conservarlo y protegerlo</p>	<p>10, 13                      14, 20                      22,</p>
	<p><i>Muchos Seres Vivos en el Mundo (terrestre/acuático)</i>  <i>Sistema de Clasificación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>El Reino Vegetal</i></li> <li>▪ <i>El Reino Animal</i></li> </ul> <p>-Cómo los seres vivos desarrollan características diferentes para adaptarse y sobrevivir en el medio ambiente                      -La Estructura y la función de los seres vivos en relación a las categorías en que están agrupados</p>	<p>5, 11                      13, 19</p>
Estudios Sociales	<p><u>El Ambiente Físico de Belice</u>  <i>Las Regiones Naturales (paisajes de Belice)</i>  <i>Los Tipos de Recursos Naturales influenciados por los Paisajes Naturales de Belice</i>                      -Cómo los rasgos de paisajes diferentes y recursos naturales se relacionan a la actividad humana</p>	<p>5, 7, 8,                      22, 27,                      28, 31</p>
	<p><u>Recursos Naturales y la Población</u>                      -Cómo los recursos naturales influyen en la población y en el desarrollo de Belice                      -Cómo la distribución de los recursos naturales a través del mundo, afecta la actividad humana y la población</p>	<p>36</p>



## Plan de Educación Primaria - Honduras

Plan de Educación Primaria - Honduras						
C I E N C I A S  N A T U R A L E S	GRADO 4		GRADO 5		GRADO 6	
		Lección(es)		Lección(es)		Lección(es)
	<a href="#">Los Animales son Seres Vivos</a>		<a href="#">Los Animales son Seres Vivos Interdependientes con las Plantas y los Humanos</a>		<a href="#">Las Plantas y los Animales están Relacionados en el Ambiente</a>	
	Las Funciones: alimentación, respiración, reproducción	2, 3 10, 17	Semejanzas/diferencias entre el vertebrado e invertebrado	5, 9, 5,14,	Las relaciones entre los seres vivos de una comunidad acuática y una terrestre	5, 9, 16
	La función de los animales en la cadena alimenticia	18 22	La importancia de los animales para mantener el equilibrio ecológico	15, 37 41	Especies compitiendo para vivir	6, 19
					<a href="#">Sensibilidad para la Protección de Animales y Plantas</a>	
					La importancia del uso racional de los recursos en la conservación de plantas y animales	22, 27
					Las aplicaciones válidas para proteger y conservar plantas y animales	30, 36
					Proyecto de conservación y protección ambiental coordinado con la comunidad	33, 42, 43

## Plan de Educación Primaria - Honduras

Plan de Educación Primaria - Honduras						
E S T U D I O S  S O C I A L E S	GRADO 1		GRADO 2		GRADO 3	
		Lección(es)		Lección(es)		Lección(es)
	<u>La Comunidad</u> Características materiales de la comunidad local (relieve, vegetación, fauna, agua)	12	<u>El Relieve del Distrito</u> Las diferentes formas de relieve (montañas, valles, ríos)  La influencia del relieve en el desarrollo socio-económico de la comunidad local  Beneficios de los recursos naturales  Beneficios que resultan de la conservación y uso racional de los recursos naturales	5, 31   22, 23, 24, 25, 26, 27	<u>Aspectos de la Geografía de Honduras</u> La importancia de las formas de relieve (montañas, valles, ríos, lagos y mares)	15, 21
	<u>La Comunidad</u> Los recursos naturales existentes  El uso de los recursos naturales poniendo de relieve el valor económico  El cuidado de los recursos naturales	5  12, 34  41, 42	<u>Actitudes Sociales</u> Las acciones que contribuyen al mejoramiento y conservación del medio ambiente	42, 43	<u>Actitudes Sociales</u> Comportamiento que contribuye a la conservación y mejoramiento del medio ambiente	42, 43

## Plan de Educación Primaria - Honduras

El Plan de Educación Primaria - Honduras						
E S T U D I O S  S O C I A L E S	GRADO 4		GRADO 5		GRADO 6	
		Lección(es)		Lección(es)		Lección(es)
	<a href="#">Capacidad de Usar Mapas y Globos</a>		<a href="#">Productividad de América</a>		<a href="#">La Productividad de los Países del Mundo</a>	
	Honduras en el contexto del Istmo de Centroamérica	4,	Los recursos naturales más importantes de América	5, 14	La participación del Estado en la conservación de los recursos naturales	34
	Los países y océanos que limitan con Honduras	5, 7, 8	La relación entre el desarrollo técnico y el uso apropiado de los recursos naturales	26, 30, 36		22, 23,
	Las regiones naturales principales del Istmo Centroamericano (montañas, ríos, lagos, valles, golfos, bahías e islas)				La importancia del uso racional de los recursos naturales para el beneficio humano	24, 25, 26, 27
	<a href="#">Información de la Demografía de Centroamérica</a>		<a href="#">Las Actitudes Positivas Sociales</a>			
	La línea territorial de Honduras con relación al Istmo de Centroamérica	8, 29	La importancia del uso racional de los recursos naturales	21, 22, 26, 27, 28		
	<a href="#">Las Actitudes Sociales Positivas</a>					
	Las medidas que contribuyen a la conservación del ambiente	30, 33				
	<a href="#">La Geografía de Honduras</a>					
	Ventajas e importancia de la ubicación de Honduras en Centroamérica	5, 8, 14				
	La importancia de la conservación y protección de los recursos naturales	32,36				

## Plan de Educación Primaria - Guatemala

Plan de Educación Primaria (basado en el plan de Educación Ambiental)-Guatemala					
GRADO 1 & 2		GRADO 3 & 4		GRADO 5 & 6	
	Lección(es)		Lección(es)		Lección(es)
<p><a href="#">Conocimiento sobre los Animales</a></p> <p>-Explica los animales terrestres y acuáticos. Describe los habitats terrestres y acuáticos.</p> <p>- Los beneficios de los animales</p> <p>Las actitudes de respeto, cuidado y cariño para los animales</p>	<p>15</p> <p>5, 9,</p> <p>10</p> <p>26, 27</p> <p>32, 41</p>	<p><a href="#">Animales</a></p> <p>La Fauna de la comunidad</p>	<p>12</p>	<p><a href="#">La Familia y el Medio Ambiente</a></p> <p>El Uso de los Recursos Naturales por la familia</p>	<p>29, 30</p>
				<p><a href="#">El Mundo de los Animales</a></p> <p>Los ecosistemas: tipos de ecosistemas</p> <p>Las relaciones en un ecosistema</p> <p>Relaciones entre seres vivos: simbiosis, parasitismo, mutualismo</p> <p>Hábitat</p> <p>La cadena alimenticia</p>	<p>5</p> <p>10, 16</p> <p>9, 15</p> <p>10, 17</p>
				<p><a href="#">Los Animales en Peligro de Extinción</a></p> <p>A través de la Pesca</p> <p>¿Por qué necesitamos proteger algunas especies?</p>	<p>29, 30</p> <p>31, 33</p>
				<p><a href="#">Como Mueren los Arboles</a></p> <p>Deforestación</p> <p>Las causas y consecuencias de la deforestación</p>	<p>38</p>

## **SECCIÓN III**

# **Lecciones con los Códigos Temáticos del SAM**

	TÍTULOS DE LAS LECCIONES	Temas (relacionados al SAM)	CÓDIGO
Lección 1	Que es un Pólipo de Coral	La Biología del Coral	BIO1
Lección 2	La Hora de la Comida para los Corales	La Biología del Coral	BIO1 ECO2
Lección 3	La Reproducción de los Corales	La Biología del Coral La Reproducción del Coral	BIO1 TRA2
Lección 4	Haciendo Crecer tu Propio Arrecife de Coral	La Biología y Geología del Coral	BIO1/2
Lección 5	Explora los Arrecifes Coralinos	Condiciones para el desarrollo del arrecife de coral Tipos de Coral Organismos del Arrecife	BIO1/2 ORG1/2 TRA2
Lección 6	Una Oportunidad de Éxito	La Biología del Coral Condiciones para el desarrollo del arrecife de coral	BIO1/2 TRA2
Lección 7	Los Corales Necesitan Aguas Limpias Para Vivir	La Biología del Coral Condiciones para el desarrollo del arrecife de coral	BIO1 DEV
Lección 8	Cartografiando los Arrecifes	La Geología del Arrecife de Coral/ Ubicación	BIO2
Lección 9	Construye un Arrecife	Organismos del Arrecife Relaciones entre los organismos del arrecife	BIO1 ORG1/2/3 ECO2
Lección 10	La Comunidad de los Arrecifes Coralinos	Organismos del Arrecife Cadena Alimenticia	ORG2/3 ECO2/3
Lección 11	Café del Arrecife de Coral	Organismos del Arrecife Adaptación de organismos del arrecife para alimentarse	ORG2/3 ECO3
Lección 12	Debajo del Mar	Organismos del Arrecife	ORG1/2/3
Lección 13	El Juego “La Carrera de Supervivencia del Arrecife de Coral”	La Biología del Coral Organismos del Arrecife Conservación del Arrecife de Coral	BIO1/2 DEV MPA
Lección 14	Estudiantes Como Científicos del Arrecife Coralino	La Biología y Geología de Coral La Ecología del Arrecife de Coral	BIO1/2 ECO2 ALT DEV
Lección 15	Buscando un Tesoro	La Biología y Geología de Coral Organismos del Arrecife Bienes y Servicios de Arrecifes de coral	ORG BIO1/2 SVC PAR TRA2/3
Lección 16	Simbiosis Coralina para la Supervivencia	Relaciones de Organismos	ORG2/3 ECO2
Lección 17	La Hora de la Cena en el Arrecife	Relaciones de Organismos Cadena Alimenticia	BIO2 ORG2/3 ECO2/3
Lección 18	La Cadena de la Vida	Cadena Alimenticia	ORG1/2/3 ECO3
Lección 19	Sobrevivencia en el Mar	Organismos del Arrecife	ECO2 FIS TRA1/3
Lección 20	Identificando Habitats (Juego Hula Hoop)	Organismos del Arrecife Conectividad de ecosistemas marinos	ORG1/2/3 PAR
Lección 21	Conexiones Marinas	Cadena Alimenticia Acciones humanas que afecta las ecosistemas Conectividad de ecosistemas marinos	ORG1/2/3 ECO3 PAR DEV TRA
Lección 22	Salvando los Manglares	Valores de los sistemas costeros Conservación del Arrecife de Coral	PAR DEV ALT
Lección 23	Los Sensacionales Pastos Marinos	Valores de los sistemas costeros	ORG1 PAR
Lección 24	La Comunidad de Manglares	Valores de los sistemas costeros	ORG1 PAR

Lección 25	Barrera contra la Erosión	Bienes y Servicios de los Arrecifes de Coral	SVC DEV TRA2
Lección 26	Productos del Mar	Bienes y Servicios del Mar y los Arrecifes Alternativas de Conservación	SVC ALT
Lección 27	Cosechando el Arrecife	Bienes y Servicios de los Arrecifes de Coral La Pesca Alteraciones Naturales que afectan los arrecifes de coral	ECO4 SVC FIS DEV TRA3
Lección 28	Juego de Conservación del Coral	Bienes y Servicios del Mar y los Arrecifes Los Peces del Arrecife Acciones Humanas que afectan los arrecifes de coral	BIO1/2 SVC FIS DEV TRA3
Lección 29	Pescando para el Futuro	Las Pesquerías Conservación del Arrecife de Coral Alternativas de Conservación	SVC FIS ALT TRA3
Lección 30	Agotamiento de los Recursos Marinos	Acciones Humanas que afectan los arrecifes de coral Las Pesquerías	SVC FIS DEV TRA3
Lección 31	Un Cuento Marino	Características del arrecife de coral Acciones Humanas que afectan los arrecifes de coral	SVC DEV
Lección 32	Diseño de Tareas para una Reserva Marina en el Arrecife de Coral	Acciones Humanas que afectan los arrecifes de coral Conservación del Arrecife de Coral	SVC FIS DEV MPA TRA3
Lección 33	“Duelo por el Arrecife”: (Dramatización)	Acciones Humanas que afectan los arrecifes de coral Conservación	FIS DEV ALT
Lección 34	Historia de Fred	Desarrollo y Contaminación Costero Marina Acciones Humanas que afectan los arrecifes de coral	ECO2 DEV
Lección 35	¿Cómo Usar el Mar?	Acciones Humanas que afectan los arrecifes de coral	FIS DEV SVC ALT MPA TRA3
Lección 36	Factores de Supervivencia	Organismos de los Arrecifes Acciones Humanas que afectan los arrecifes de coral y otros ecosistemas	ECO1/2 DEV FIS ALT TRA3
Lección 37	Agentes de Cambios Biológicos y Físicos en un Arrecife de Coral	Las Alteraciones Naturales y organismos que afecta los Arrecifes de Coral Acciones que afectan al arrecife de coral	ECO4 SVC DEV
Lección 38	Amenazas de los Recursos Marinos	Disturbios naturales para los arrecifes de coral Acciones Humanas que afectan los arrecifes de coral	ECO4 DEV TRA2/3
Lección 39	¿Que Pasaría si el Arrecife Muere?	El Desarrollo y Contaminación Costero Marino	DEV ALT
Lección 40	El Arrecife Frente a los Cambios de Hábitats	Relación Biológica entre Organismos La Pesca	ECO2 TRA3
Lección 41	Acciones Personales	Conservación del Arrecife de Coral	PAR DEV ALT
Lección 42	¡Desafío de Puntos Verdes!	Conservación del Arrecife de Coral	ALT MPA

## **SECCION IV**

# **LAS LECCIONES**

## ¿QUE ES UN POLIPO DE CORAL?

**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** ciencias naturales, ciencia

### Objetivos

Entender cuál es la estructura y la función de células y organismos.

Entender las relaciones entre organismos y su ambiente físico.

### Materiales

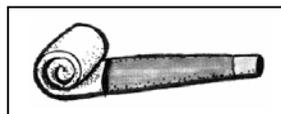
Las Copias de fotografías planctónicas

Cordón

Plato de Cartón

Cinta adhesiva

Serpentinas de soplar en fiestas



### Procedimiento

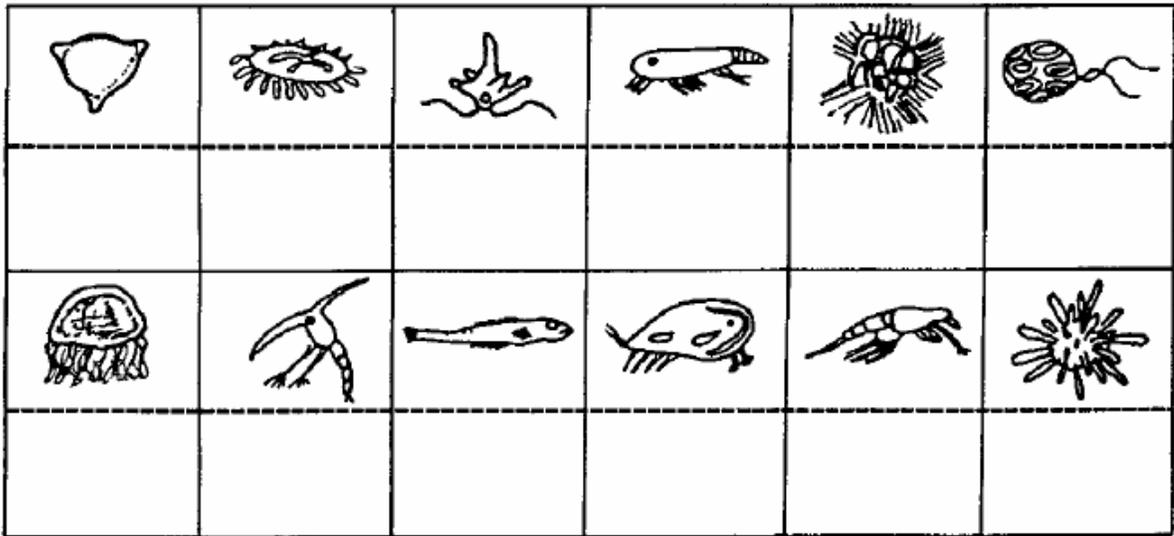
Actividad: Redondear las fotografías de Plancton

Los Estudiantes estarán intrigados al conocer que los tentáculos de los corales poseen un arsenal de células urticantes parecidas a pistolas. El siguiente juego mimetiza este raro equipo de cacería y provee una visión magnificada del zooplancton que es una parte importante de la dieta de muchos corales.

1) Corta los cuadros que aparecen en la próxima página y escríbeles el valor asignado (entre 1 y 5) por detrás a cada uno. Dobra los cuadrados por la mitad, con las figuras hacia afuera, y sella cada uno con un pedazo pequeño de cinta adhesiva. Usa pedazos cortos de lana o cordoncillo para colgar los cuadrados doblados del borde de un plato de papel. Amarra otro pedazo de cordón al centro del plato y suspéndelo del marco de la puerta, con el plancton colgando hacia abajo.

2) Dígale a los estudiantes que pretenderán ser pólipos de coral. Señale a los estudiantes que un pólipo de coral tiene muchas células urticantes muy pequeñas. También remuérdelos que el zooplancton es tan pequeño que es casi invisible al ojo. Los estudiantes utilizarán serpentines de soplar en fiestas (mostrada aquí) para imitar las células urticantes cuando son disparadas al zooplancton. Haga que los estudiantes (“pólipos de coral”) tomen turnos “disparando” al zooplancton. Sí un estudiante logra pegar a un zooplancton cuando infla la serpentina, corte el cuadrado doblado del cordón y entrégueselo al estudiante. Sí el estudiante le pega a más de un cuadrado a la vez pierde su turno y no colecta zooplancton alguno.

3) Luego de cuatro rondas de “disparos” (o cuando se termine el plancton), haga que los estudiantes abran los cuadrados que han colectado. El estudiante con el mayor número de puntos es el ganador.



*Cut on solid lines. Fold on dashed lines.*

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

## LA HORA DE LA COMIDA PARA LOS CORALES

**Grado(s):** 2-4

**Asignatura(s):** ciencias naturales

### Objetivos

Entender las relaciones entre los organismos y su ambiente físico.

**Concepto:** Esta actividad ilustra la acción alimentaria de una colonia de corales. Los pólipos individuales, aunque están conectados, se alimentan independientemente.

### Materiales

Una sábana de cama vieja

Guantes de cirugía

Marcadores

Galletitas

### Procedimiento:

1. Corte X's en varios lugares de una sábana de cama vieja para formar agujeros lo suficientemente grandes como para que las manos de los niños quepan a través de éstos.

2. Entregue a cada niño un guante de cirugía para representar un pólipo de coral. Discúptale que cuanto más grandes son sus pólipos que los pólipos reales de un coral (generalmente cerca del tamaño de una goma de un lápiz). Explíqueles que los pólipos de coral viven simbióticamente con plantas, algas unicelulares llamadas zooxantelas. Los estudiantes pueden hacer puntos dorados o verdes con marcadores en sus guantes para representar a las zooxantelas.

Haga que los estudiantes se metan debajo de la sábana que está suspendida entre sillas o escritorios. Como no puede acomodar a toda la clase de una vez bajo la sábana, puede hacer turnos o preparar más de una sábana para la actividad de alimentación. Cuando salgan a través de los agujeros, aliméntelos con galletitas o pedacitos de emparedados, los cuales tendrán que retraer a través de la sábana para comérselos.

### EXTENSIÓN:

#### GUERRAS DE CORALES

**Concepto:** Los corales reconocen a los de su propia clase. No atacan a su propia especie aunque sea una colonia diferente.

### Procedimiento:

Sí usa varias sábanas, cada una puede representar a una clase de coral diferente. Explique a los estudiantes que colonias de corales de especies diferentes se atacan unas a otras cuando crecen muy cercanas entre sí, picándose una a la otra con sus nematocistos y dejando atrás porciones de coral blanqueado o muerto en la otra colonia.

Sí “colonias” vecinas tropiezan entre sí, se pueden atacar unas a otras. Sin embargo, tendrá

usted que poner reglas de combate muy estrictas, tales como una palmadita suave al vecino será suficiente, para que éstas colonias de coral ¡no se lastimen! Dígales a los estudiantes que diferentes colonias de la misma especie, aunque parezcan diferentes por factores tales como la cantidad de luz que reciben no se atacan entre ellas. Por lo tanto necesitan determinar si la colonia vecina es de su misma especie.

Si todos los seres humanos son de la misma especie ¿por qué no pueden llevarse bien?

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

## LA REPRODUCCIÓN EN LOS CORALES

**Grado(s):** 3-6

**Asignatura(s):** ciencias naturales

### Objetivos

Entender la estructura y función de las células y organismos.

### Materiales

Copias de la información sobre el diagrama de reproducción.

Plastilina de modelar

Frasco limpio de comida para bebé

Goma espuma (“styrofoam”)

Papel encerado

Papel de aluminio

Cinta adhesiva de color

Palillos de dientes

Limpiadores de pipas

Cuentas de colores

Cemento de goma

### Actividades de Seguimiento: Plasticina, Tirillas Cómicas y otras Artesanías

1. Presente una visión general de la reproducción de los corales a la clase. Podría utilizar la figura de la página anterior para preparar un diagrama en el pizarrón o preparar una transparencia.
2. Dé a los estudiantes pedazos de plastilina de modelar e instrúyalos para que hagan moldes de (i) un pólipo de coral sencillo, (ii) un pólipo cuando comienza a dividirse, con un “capullo” apareciendo, y (iii) dos pólipos que han resultado de la división.
3. Pida a los estudiantes que dibujen tirillas cómicas para ilustrar, en secuencia, el proceso de reproducción de los corales.
4. El desove masivo de corales que ocurre anualmente en el Arrecife de la Gran Barrera ha sido descrito como una “tormenta de nieve hacia arriba”, con ráfagas de espermas y huevos liberados al mar simultáneamente. La siguiente artesanía representa la belleza mágica del desove de los corales.
5. Provea a cada estudiante un frasco limpio de comida para bebé. Pida a los estudiantes que creen arrecifes de coral en miniatura usando goma espuma (“styrofoam”), papel encerado, papel de aluminio, cinta adhesiva de color, palillos de dientes, limpiadores de pipas, cuentas de colores y otros materiales. Los corales pueden ser coloreados con pintura a prueba de agua y marcadores permanentes. Haga que los estudiantes fijen sus corales a las tapas de los frascos utilizando plastilina de modelar (o una pistola de pega, usada bajo supervisión del maestro). Llene los frascos de comida de bebés con agua teñida de azul con colorante de alimentos. Añada una cantidad pequeña de escarcha plateada a cada frasco y luego cierre con la tapa, sellándola por fuera con cemento de goma.

Haga que los estudiantes volteen los frascos (de tal manera que el arrecife esté abajo) y suavemente agite el frasco para simular el Frasco de “tormenta de nieve” hacia arriba, simulando el desove de los corales.

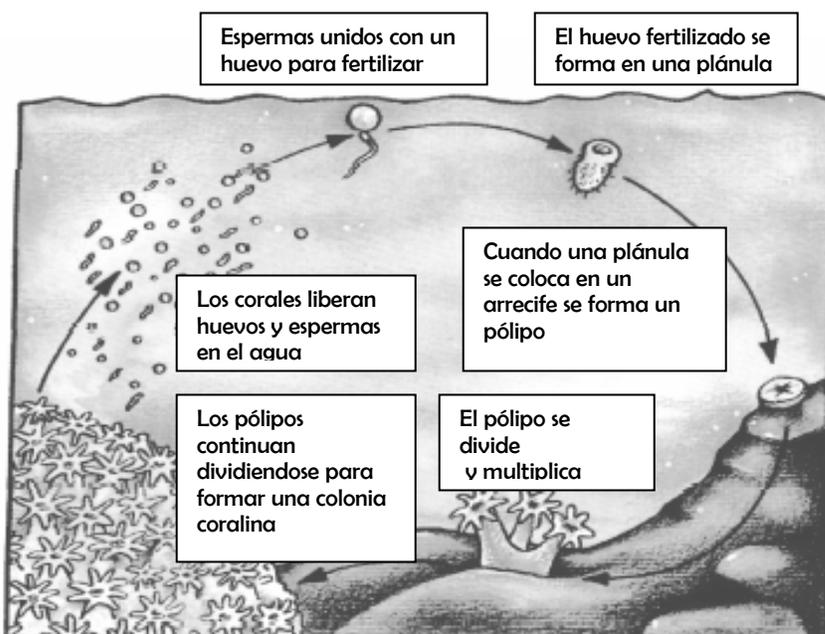
Explique a los estudiantes que el desove de los corales es un evento *raro*. Aún más, a diferencia de los copos de nieve (y de la escarcha plateada) que se asienta en la tierra, los huevos y los espermias de los corales *suben* hacia la superficie del océano.

### La Reproducción del Coral

Los corales se reproducen mediante la liberación de sus huevos y espermias al agua. A esto se le llama desovar. La mayoría de los corales desovan exactamente al mismo tiempo. Durante un desove en masa, el agua se llena de agregados de brillantes colores de huevos y espermias. Los espermias y los huevos se unen para formar larvas llamadas **plánulas**. Las plánulas flotan en el océano como plancton hasta por treinta días. Cuando una plánula finalmente se asienta, se convierte en un pólipo de coral sencillo. Este pólipo se divide y forma dos pólipos, y cada nuevo pólipo continúa dividiéndose hasta formar una colonia coralina.

Los corales desovan solamente una vez al año. Se desconoce por qué los corales desovan al mismo tiempo, pero algunos ecólogos piensan que la respuesta puede estar relacionada al hecho de que el desove ocurre siempre una o dos noches después de la luna llena.

En diferentes arrecifes, el desove de los corales ocurre en diferentes épocas del año. En el Arrecife de la Gran Barrera, los corales desovan tarde en la primavera o temprano en el verano, a menudo en Noviembre. En el Arrecife Ningaloo en Australia Occidental, el desove masivo ocurre en otoño, en Marzo o en Abril.



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

**HACIENDO CRECER TU PROPIO ARRECIFE DE CORAL****Grado(s):** 4-6**Asignatura(s):** ciencias naturales, ciencias**Objetivos**

Entender cuáles son las condiciones que los arrecifes de coral necesitan para crecer.

Entender cuánto tiempo necesita un coral para crecer y cuáles son los factores que pueden afectar su crecimiento.

**Antecedentes:**

Cuando los estudiantes hayan aprendido sobre los arrecifes de coral, el ambiente natural en que viven, qué los afecta, y su belleza; entonces ellos podrán hacer crecer su propio arrecife de coral. Es un proyecto muy divertido y les dará a los estudiantes una idea de cuánto tiempo le toma a un arrecife de coral crecer, y que un cuidado constante los hará prosperar.

**Materiales**

Cuerda

Agua

Azúcar

Palillo de dientes

Goma de mascar o caramelo duro

Colorante para alimentos

**Procedimiento:**

1. Prepare una solución saturada de agua y azúcar en un recipiente; la forma más sencilla es adicionar el azúcar al agua hasta que esta no se disuelva en la solución. Añada colorante para alimentos para que la solución tenga un color atractivo.
2. Suspenda una cuerda amarrada de un palillo de bombón o un palillo de dientes sobre el recipiente de tal forma que la cuerda quede suspendida dentro de la solución de azúcar.
3. Deje la cuerda y la solución por unos pocos días y observa los cristales que crecen en la cuerda.
4. Coloque una goma de mascar u otro caramelo duro en el fondo y permita que los cristales se formen en él.
5. Cuando la solución desaparezca, mezcle otra solución saturada de agua y azúcar de otro color, ponga la misma cuerda dentro de la solución y permita que los cristales “crezcan” nuevamente.

Ahora haz crecido tu propio “arrecife!”.

**Analiza:**

Cuánto tiempo le tomó a los pequeños cristales crecer?

Cuáles son algunos de los factores que afectan el crecimiento de los corales

## EXPLORA LOS ARRECIFES CORALINOS

**Grado(s):** 2-6

**Asignatura(s):** ciencias naturales, ciencias

### 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.

### Materiales

Páginas del estudiante

Hojas de trabajo de arrecifes de coral

Materias de referencia

Arcilla (barro)

### Procedimiento

1. Haga fotocopias de las páginas del estudiante y de 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. Cree un diagrama exhibiendo al menos cinco tipos diferentes de animales, los cuáles usted ha aprendido que viven en los corales.
5. Use arcilla (barro) para construir dos tipos diferentes de corales que se encuentran en el arrecife.

Adaptado de W. Brooks, L. Price, A. Abbuhl *Explora las Escuelas de la Ciudad de Barreras Coralinas San Diego*, de Proyecto de Tritón

## Explorando los Arrecifes de Coral – Página del Estudiante

### Introducción

Imagínate 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 donde estaré? Rápidamente te das cuenta que haz entrado al fascinante mundo llamado el **ARRECIFE DE CORAL!**

### La Tarea

Ahora, tú 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 como 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 tú exploras el Arrecife de Coral usas los siguientes recursos:

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 diagrama exhibiendo al menos cinco diferentes tipos de animales que haz 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 haz aprendido acerca de los arrecifes de corales.

2. Información que haz aprendido acerca de 3-5 animales que se encuentran en el arrecife coralino.

### Conclusión

Ahora que tú 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 del Estudiante -

---



## UNA OPORTUNIDAD DE ÉXITO

**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** ciencias naturales, ciencias

### Objetivos

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

Entiende las relaciones entre los organismos y su ambiente físico.

Conoce 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 en una discusión sobre las condiciones que pudieran limitar el que lugar en que se desarrollarán los arrecifes de coral. Pídales que mencionen algunas de éstas condiciones que ellos saben que necesitan los corales formadores de arrecifes para sobrevivir. (La temperatura adecuada del agua, aguas claras y llanas, fuerte acción de oleaje para traer nutrientes, etc) Escriba estos en el pizarrón. Explique a los estudiantes que un lugar deberá llenar todos estos 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 plántulas buscando un lugar en el cual asentarse. Cada estudiante tirará el dado tres veces, una vez por cada factor de supervivencia.

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

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 “plántulas” 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 plántulas. ¿Piensan ellos que todas las plántulas sobreviven? ¿Por qué no? Explique que el proceso reproductivo se inclina hacia la producción de números altos para compensar la alta mortalidad. Muchas plántulas son comidas por animales marinos antes de que se asienten y se peguen al fondo. Produciendo cientos de miles de huevos al mismo tiempo, el pólipo del coral aumenta la 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 plántulas que sobreviven 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, el Centro y Acuario Marino de la Educación J. L. Scott, 2001

## LOS CORALES NECESITAN AGUAS CLARAS Y CRISTALINAS PARA VIVIR

**Grado(s):** 6+

**Asignatura(s):** Ciencias, 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.

Usare 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.

### Materiales

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.

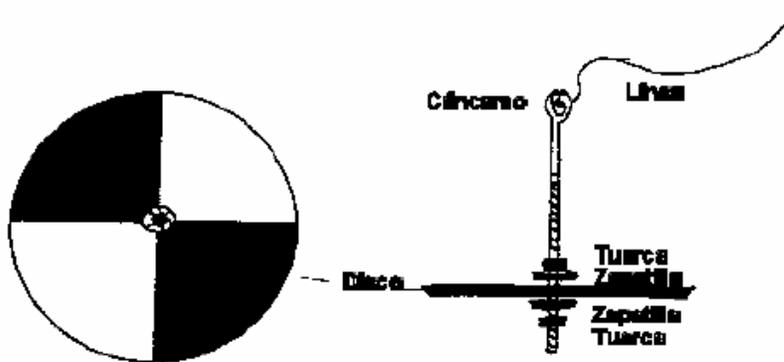
4. Con la tuerca y la zapatilla en el cáncamo, inserte el cáncamo a través del agujero en el centro de la tapa. Luego coloque la otra zapatilla y la tuerca (en ese orden) al cáncamo, en la parte inferior de la tapa (vea la ilustración).
5. Amarre una punta de la línea de pescar al ojo del cáncamo.
6. 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.

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



3. Repita el mismo experimento una o dos veces. Anote la turbidez en cada ocasión. Para obtener un promedio de sus lecturas, sume las lecturas de turbidez y luego divida por el número de veces que hizo el experimento.

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

## CARTOGRAFIANDO LOS ARRECIFES

**Grado(s):** 4-6

**Asignaturas:** geografía, ciencia

### Objetivos:

Localizar los arrecifes coralinos en un mapa del mundo.

Entender las características y uso de mapas, globos y otras herramientas geográficas y tecnologías.

Entender las características de los ecosistemas en la superficie terrestre.

**Vocabulario:** longitud, latitud, Ecuador, Trópico de Cáncer, Trópico de Capricornio

### Materiales:

Un mapa del mundo

Copias del mapa **Arrecifes de Coral del Mundo** (Vea abajo), el **Mapa de Arrecifes Coralinos** y la **Clave para el Mapa Geográfico** (uno para cada grupo de dos estudiantes);

Dos copias de la lista de **Pistas de Geografía**;

Marcadores de colores finos (pueden ser sustituidos por plumas de tinta)

### Procedimiento:

1. Antes de la clase, corte las dos copias de las **Pistas de Geografía** en cintas con una pista por cinta.
2. Divida la clase en grupos de dos.
3. Entregue una copia del mapa **Arrecifes de Coral del Mundo**, una del **Mapa de Arrecifes Coralinos** y una de la **Clave para el Mapa Geográfico** para cada dos estudiantes. Entregue una tira con pista por grupo.
4. Refiriéndose al mapa de **Arrecifes de Coral del Mundo**, los estudiantes deben marcar la localización de los arrecifes coralinos alrededor del mundo usando un marcador de color. Refiriéndose entonces al mapa del mundo, los estudiantes contestarán la pista de geografía y marcarán su localización en el **Mapa de Arrecifes Coralinos** con el número de la pista.
5. Luego, deben anotar el nombre de la localidad en la **Clave para el Mapa Geográfico**. El número de letras en la localidad también les servirá como pista.
6. Luego de completar ambos pasos para una pista, un miembro del equipo debe intercambiar su pista original por otra pista. Este proceso debe repetirse hasta que todas las trece pistas sean usadas.
7. A medida de que cada grupo complete la sección de localización y anotación, haga que trabajen juntos (o separados) para completar la pregunta de seguimiento.

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

## CLAVE DE MAPA GEOGRÁFICO

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_

**Seguimiento:** Describa en términos generales en dónde están localizados estos arrecifes coralinos.

---

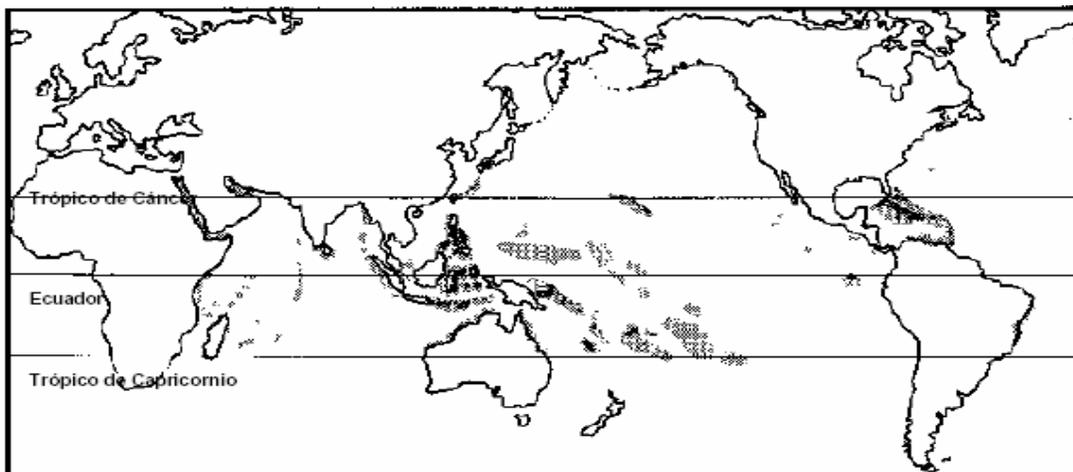
---

---

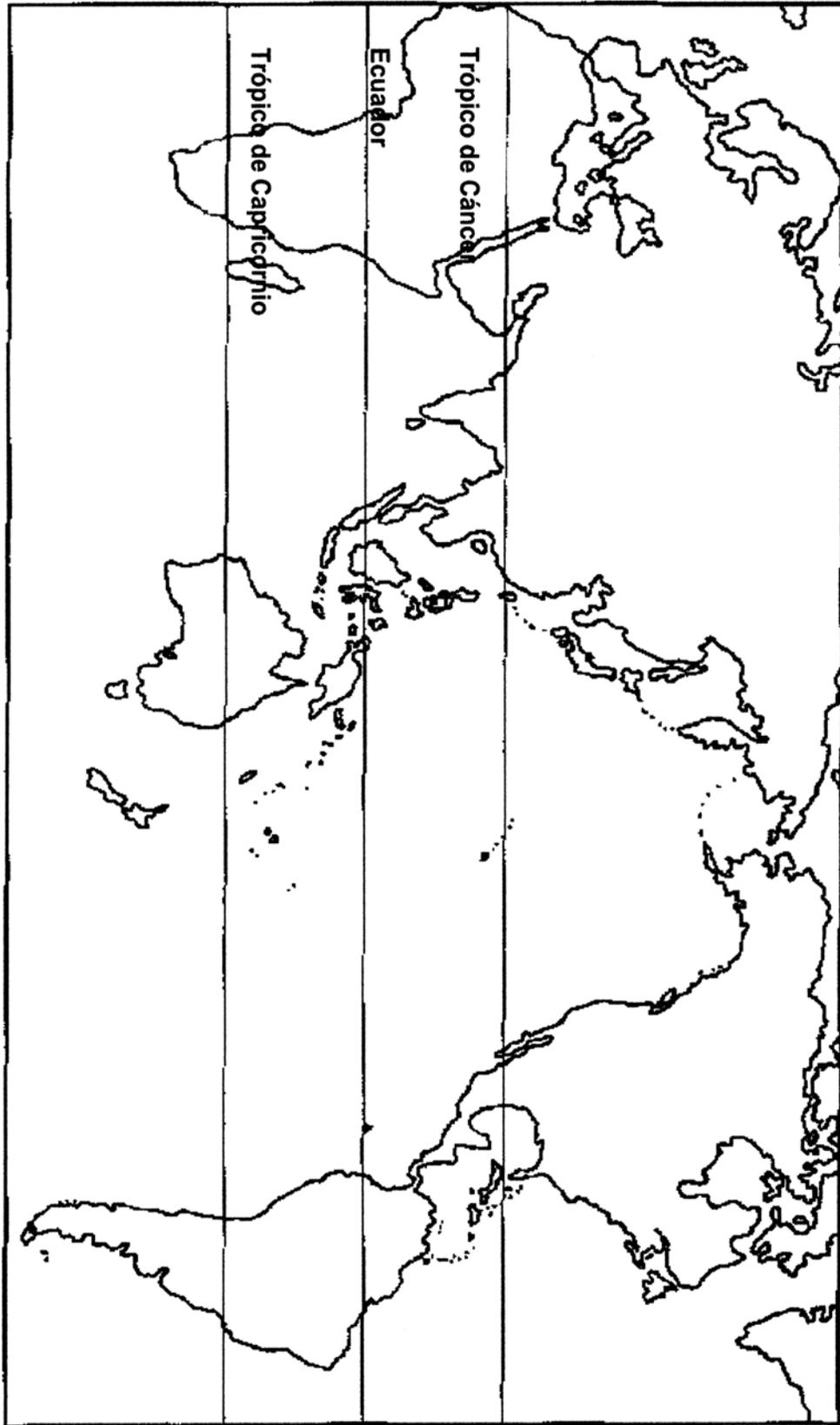
## **PISTAS DE Geografía**

**Cada una de estas localidades tiene arrecifes de coral.**

1. Grupo de islas al noreste de Cuba
2. País de América Central fronterizo con el Caribe y con Guatemala
3. Quince por ciento de los arrecifes de coral del mundo están localizados en este mar.
4. Isla grande fuera de la costa oriental de Africa
5. Océano más grande del mundo
6. Arrecife de barrera más grande del mundo, localizado fuera de la costa Oriental de Australia
7. Nación isleña al sur de Cuba
8. País de América Central unido a América del Sur
9. Estado peninsular de los Estados Unidos.
10. Isla Estado de los Estados Unidos
11. Colección de muchas islas localizadas en el Mar del Sur de China
12. Cuerpo de agua entre Africa y Asia
13. Un grupo de islas en el Pacífico donde se encuentra, Kwajalein, el atolón más grande del mundo



Arrecifes de Coral del Mundo (ilustración: Wendy Weir)



**MAPA DE ARRECIFES CORALINOS**

## CONSTRUYE UN ARRECIFE

**Grado(s):** 3-6

**Asignaturas:** ciencias naturales, ciencias

### Objetivos:

Entender cuáles son los organismos que conforman el arrecife coralino.

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

### Antecedentes:

Si tú observas de cerca el ecosistema coralino, veras 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 empezarlo.

### Materiales

Papel

Sobre

Tijeras

Pegamento

Una hoja de trabajo

Plastilina

Creyolines o lápices de color

Celofán transparente

### Procedimiento

1. Junta 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 en el borde arrecifal del Sistema Coralino de la Barrera Mesoamericana.
3. Después de que hayan encontrado los organismos (usando los materiales de referencia), coloréenlos de acuerdo a lo que vieron en la página.
4. Utilizando las tijeras recorte cada uno de los organismos. **Tan pronto como finalice de recortar cada organismo, colóquelo en el sobre.**

### Construye el Arrecife

A. Tome los recortes que tiene en el sobre y escarcéelos sobre la mesa de trabajo para que pueda ver qué son y cómo los usará para construir el arrecife. ¿Que 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 están nadando?
4. ¿Donde crees que tu 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, coloque los organismos en el papel de acuerdo al plan.

C. Pida a los estudiantes que usen los materiales de referencia para que se den cuenta sí su forma de poner los organismos es correcta. Haz 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 muérelolo 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. ¿Usted cree que vería cosas así en el arrecife coralino?

F. La última 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 péguelo 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 puedas fotocopiarlas para tus 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. Use 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 de 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.

### ANEXOS:

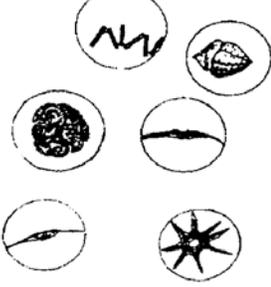
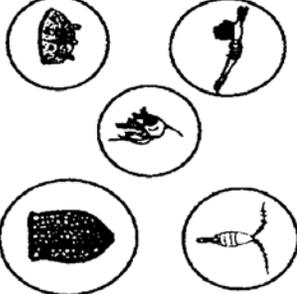
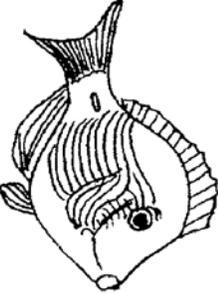
1. Tablero de Noticias: Necesitará agrandar los organismos para poder construir el arrecife en el tablero de noticias. Asegúrese que agranda **todos** los organismos en la misma proporción. Por ejemplo, 100% es lo suficiente para el tamaño del tablero, entonces tendría que cortar la hoja de organismos a la mitad y agrandarla el doble. Tiene que probar los diferentes porcentajes hasta que obtenga al tamaño ideal para su propósito. Ya que estos organismos serán mas grandes, haga que un estudiante coloreé un organismo. En esta forma el tablero será un esfuerzo común. Le puede dar una mayor dimensión al tablero rellorando algunos de los organismos, por ejemplo el coral cerebro, para rellorar 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 solo 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, copielas 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 el 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 cuélguelos en una ventana donde les de la luz del sol.

## Los Organismos de los Arrecifes de Coral Plan de Trabajo

<p>Coral platillo</p> 	<p>Coral de cerro mostaza</p> 	<p>Coral Estrella</p> 
<p>Abanico de Mar</p> 	<p>Coral de cerro mostaza</p> 	<p>Coral Estrella</p> 
<p>Abanico de Mar</p> 	<p>Coral blando</p> 	<p>Dedos Corcho de mar</p> 

 <p><b>porgy</b></p>	 <p><b>pez trompeta</b></p>	 <p><b>fitoplancton</b></p>
 <p><b>wrasse de cabeza amarilla</b></p>	 <p><b>pez mariposa ocelado</b></p>	 <p><b>zooplankton</b></p>
 <p><b>pez damisela</b></p>	 <p><b>acanturo azul</b></p>	 <p><b>pepino de mar</b></p>
 <p><b>Caulerpa</b></p>	 <p><b>sargento mayor</b></p>	 <p><b>erizo de mar purpura</b></p>
 <p><b>coral blando</b></p>	 <p><b>pez lora azul</b></p>	 <p><b>chorro purpino de mar</b></p>

## LA COMUNIDAD DE LOS ARRECIFES CORALINOS

**Grado(s):** 4-6

**Asignaturas:** ciencias naturales, ciencias, geografía

**Meta:** Familiarizar a los alumnos con los miembros más importantes de los ecosistemas de arrecifes coralinos y los papeles que desempeñan en la región del Caribe.

**Objetivos:**

Nombrar por lo menos seis tipos de animales comunes a los arrecifes coralinos del Caribe. Explicar por qué algunos de estos animales están restringidos a ciertas partes del sistema de los arrecifes.

Describir la transferencia de energía desde el sol a las plantas, luego a los que se alimentan de los animales.

Definir los términos de “cadena alimenticia” y de ecosistema.

**Tiempo:** 1 hora

**Materiales:**

Cartas de identificación de los arrecifes coralinos (después del procedimiento)

Cartas de arrecifes coralinos (cartas ilustradas que siguen a las cartas de identificación. Los dos tipos de cartas se recortan y se pegan en una cartulina)

Chinches (unas 30)

Tablilla

Pedazo grande de papel periódico con el bosquejo de los arrecifes

Pizarrón y tiza

**Información para el Alumno:**

Miles de diferentes tipos de plantas y animales viven en los arrecifes coralinos—ciertamente muchos más de los que aquí podremos conocer. En las siguientes actividades, aprenderemos lo referente a los miembros de los grupos más importantes de los habitantes de los arrecifes y de sus vecinos.

Inicialmente, nos dedicaremos a conocerlos, a saber donde viven en los arrecifes y detalles importantes de cómo es que ellos viven.

Después vamos a investigar sus hábitos alimenticios. Usted bien sabe que necesitamos alimentarnos para poder crecer y tener suficiente energía para ir a la escuela, jugar o simplemente para estar bien de salud. Por un momento piense en la frase: “tener suficiente energía.” ¿Qué quiere decir la gente cuando habla de esta “energía”? (Discusión).

Todos los organismos vivientes, como las plantas y los animales, necesitan de energía. Energía es la habilidad de realizar un determinado trabajo—moverse, crecer o pensar, requiere energía. Sí la energía es importante, ¿de dónde viene ella? (Discusión).

Recibimos esa energía cuando nos alimentamos de las plantas y animales. Pero ¿de dónde es que las plantas y animales la obtienen?

Los animales reciben la energía cuando se alimentan de plantas y de otros animales, de la misma manera que nosotros lo hacemos. Pero, ¿qué pasa con las plantas? Ellas no comen. ¿Alguien puede decirnos de donde proviene la energía de las plantas? (Discusión).

Las plantas también necesitan de energía para crecer y reproducirse. Cuando Usted come un mango, está tomando “energía” que la planta de mango ha transformado en alimento. Las plantas obtienen la energía a partir del sol. Aquí es donde todo este asunto de la energía comienza para nosotros y para las criaturas de los arrecifes. Las plantas cambian la energía solar en tejidos vegetales como las hojas, los tallos o las hierbas. Una gran cantidad de animales se alimenta de estas plantas y, a su vez, otros animales se alimentan de ellos.

Algunos científicos organizan las comunidades de acuerdo a “quien se alimenta de quien.” Este tipo de organización les dice como es que la energía es transferida desde el sol hasta los miembros de las comunidades naturales, como las de los arrecifes coralinos.

Hay tres grupos principales en este sistema:

- Los que se alimentan de animales o carnívoros. Estos animales predan otros animales.
- Los que se alimentan de plantas o herbívoros. Estos animales únicamente comen plantas.
- Los que se alimentan de plantas y de animales u omnívoros. Estos animales tienen una dieta mixta de plantas y animales.

¿Puede Usted pensar en algunos ejemplos de cada uno de estos grupos? (Discusión).

La actividad de hoy estudia la complejidad de la red de alimentos y las relaciones alimenticias que existen en los arrecifes coralinos. Este tipo de relaciones, es conocida por los científicos como cadena alimenticia. En la clase Usted va a hacer una cadena alimenticia después que haya aprendido a conocer las criaturas que allí viven. La red alimenticia que Usted va a hacer aquí no es totalmente realista. Esto es debido al hecho que Usted no conocerá la *cantidad* de animales y de plantas que habitan en los arrecifes coralinos. Esto se aplica principalmente a las plantas, a los pequeños habitantes que se alimentan de ellas, los peces de muchos tipos y las mismas plantas. Los grandes animales, como los tiburones, no tienen otras criaturas que se alimenten de ellos, a no ser que nos refiramos a sus crías. Los tiburones muy pequeños, probablemente, son comidos por peces grandes. En la clase es muy difícil mostrar toda la complejidad de la cadena de alimentos. Sin embargo, Usted recibirá una buena idea de como ellas funcionan. Esta es la idea más importante.

Durante esta actividad trate de recordar el siguiente poema que es corto y fue escrito en los años de 1800. Este poema resume de modo chistoso, las ideas de la red alimenticia\*. (Ad infinitum, es una frase en latín, que significa “y así sucesivamente, para siempre”).

Pulgas grandes tienen pulgas pequeñas en sus espaldas para picarlas,  
Y pulgas pequeñas tienen pulgitas menores, y así, ad infinitum.  
Y pulgas grandes, a su vez, tienen pulgas mayores para picar, en  
cuanto que éstas las tienen mayores y aún mayores, y así sucesivamente.

\* de *A Budget of Paradox*, Augustus Morgan, 1806-1871.

**Procedimiento:**

1. *Antes de la actividad* asigne a los alumnos leer [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 auspiciado por el Fondo Mundial para la Vida Silvestre.] Anímelos para que coloréen las correspondientes ilustraciones. Recorte las cartas de identificación de los arrecifes coralinos (después del procedimiento).
2. Péguelos en la cartulina.

Recorte las cartas ilustradas de los arrecifes coralinos (las cartas de identificación que se presentan a continuación), luego péguelas en la cartulina.

En una hoja grande de papel periódico pinte un esbozo de un sistema de un arrecife coralino, como se muestra a continuación.



Haga un dibujo lo suficientemente grande para que haya espacio para fijar las cartas de identificación de los arrecifes. Adicione colores y otros detalles artísticos (no coloque plantas ni animales sobre las cartas de identificación) de acuerdo a su talento.

Coloque estos dibujos en un mural de la clase. Mantenga de cerca las chinchas que le sobren. En el pizarrón haga tres columnas y escriba los títulos así: Plantas, Animales consumidores, Plantas consumidoras, plantas y animales consumidores.

2. *En la clase* lea en voz alta la parte (de arriba) de “Información para el Alumno.”
3. Reparta las cartas de los arrecifes, una por cada alumno. Sí hay cartas que sobran, entregue dos para algunos alumnos. En caso que hagan falta, los alumnos pueden agruparse.
4. Explique el esbozo del arrecife coralino que Usted dibujó. Con las cartas, los alumnos deben hacer las siguientes tres cosas:
  - a. Primero, *deben escuchar cuando Usted esté leyendo* las identificaciones. Deben levantar la mano tan pronto como la identificación del arrecife coralino describa el animal o la planta que está en sus cartas de los arrecifes. Usted puede preguntar a los alumnos que le digan el nombre de los mismos en voz alta.

- b. Segundo, *el primer alumno que nombre correctamente* el animal o la planta, debe colocar su carta en la comunidad de arrecifes donde esta criatura pertenece, dando una explicación a la clase.
- c. Tercero, *deben escribir en la pizarrón* el nombre de su animal o planta, debajo del título correspondiente. Deténgase y asegúrese que todos entiendan estas indicaciones.
5. Aleatoriamente lea las claves de identificaciones de los arrecifes, una carta cada vez. **NO LEA LA ULTIMA FRASE DE CADA CARTA.** Dé un tiempo para que los alumnos piensen un poco a cerca de las claves. Repita si es necesario.
- (Algunas veces, varios alumnos levantarán las manos al mismo tiempo. Dígalos que las mantengan en esa posición hasta que ellos escuchen una clave que *no* corresponde a su criatura. Probablemente, esto acontecerá en repetidas ocasiones. Rápidamente, los estudiantes se darán cuenta que sus claves proceden de información general a específica.)
6. Cuando un alumno identifique correctamente un animal o una planta, dígame que la muestre para toda la clase y luego la coloca con el chinche en el esbozo del arrecife. Él debe explicar la posición y el porque de la carta; si va hacia el mar detrás del arrecife, o entre el arrecife y la playa, o sobre el arrecife mismo. Igualmente, ellos deben considerar si el animal o planta se coloca en el *fondo, flotando o nadando.*
7. Entregue a los alumnos las cartas de identificación correspondientes de los arrecifes coralinos. Dígalos que las lean nuevamente y decidan cuál de las columnas del pizarrón se aplica a la criatura de la carta. Luego deben escribir el nombre de la planta o animal en la columna correspondiente y explicar para los otros de la clase. Los estudiantes deben sentarse nuevamente manteniendo con ellos las cartas de identificación.
8. Luego lea la clave de otra carta. Continúe hasta que todas las cartas se hayan colocado en el esbozo del arrecife. Si el juego se prolonga demasiado, deje que los alumnos coloquen las cartas en los esbozo del arrecife, pero Usted escriba en el pizarrón los nombres correspondientes en la columna apropiada, mientras sigue con otras cartas.
9. Una vez que todas las plantas y animales esten escritas en cada una de las tres columnas, discuta con los alumnos las siguientes preguntas:
- ¿Cuáles son las características comunes para cada grupo?
  - ¿Podemos decir cuál es el grupo más importante?
  - ¿Qué pasaría si todos los que comen a los animales de los corales desaparecen?
  - ¿Qué ocurriría si todas las plantas desaparecen?
  - Si todos los grupos desaparecen, ¿podrían los corales mantenerse bien?

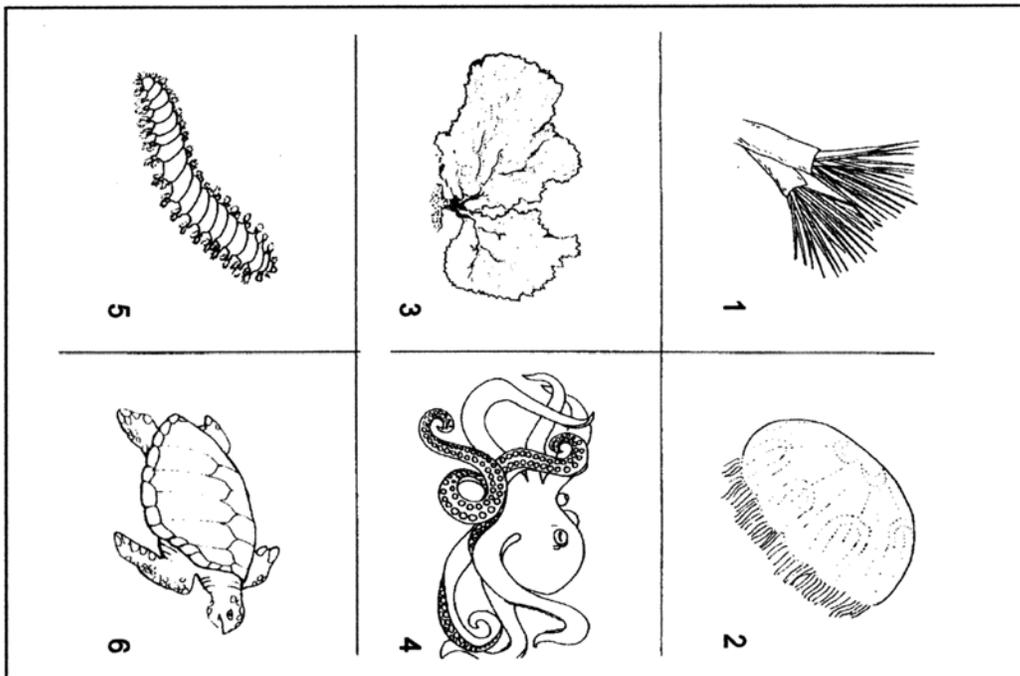
Fuente: Pat Pierce y Cheryl Schroeder BBSR y TCOE Coral Web Site  
Team <http://www.coexploration.org/bbsr/coral> becario de la Foundation Goldman, 1999

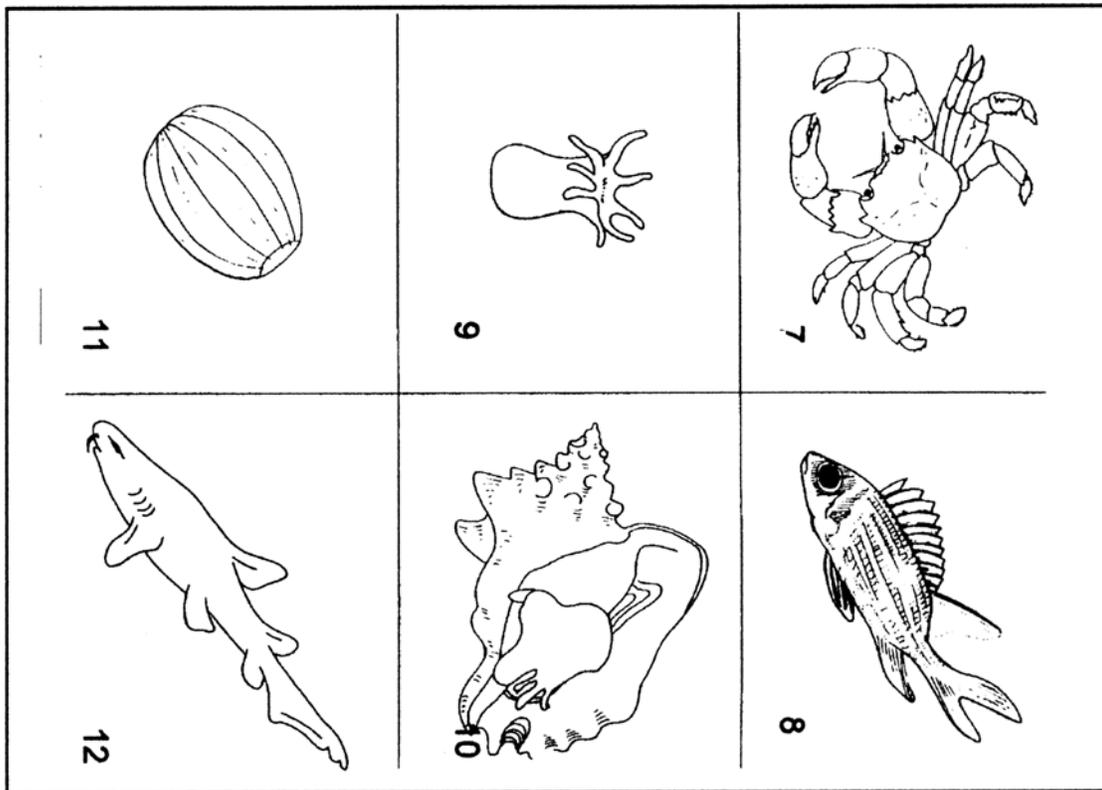
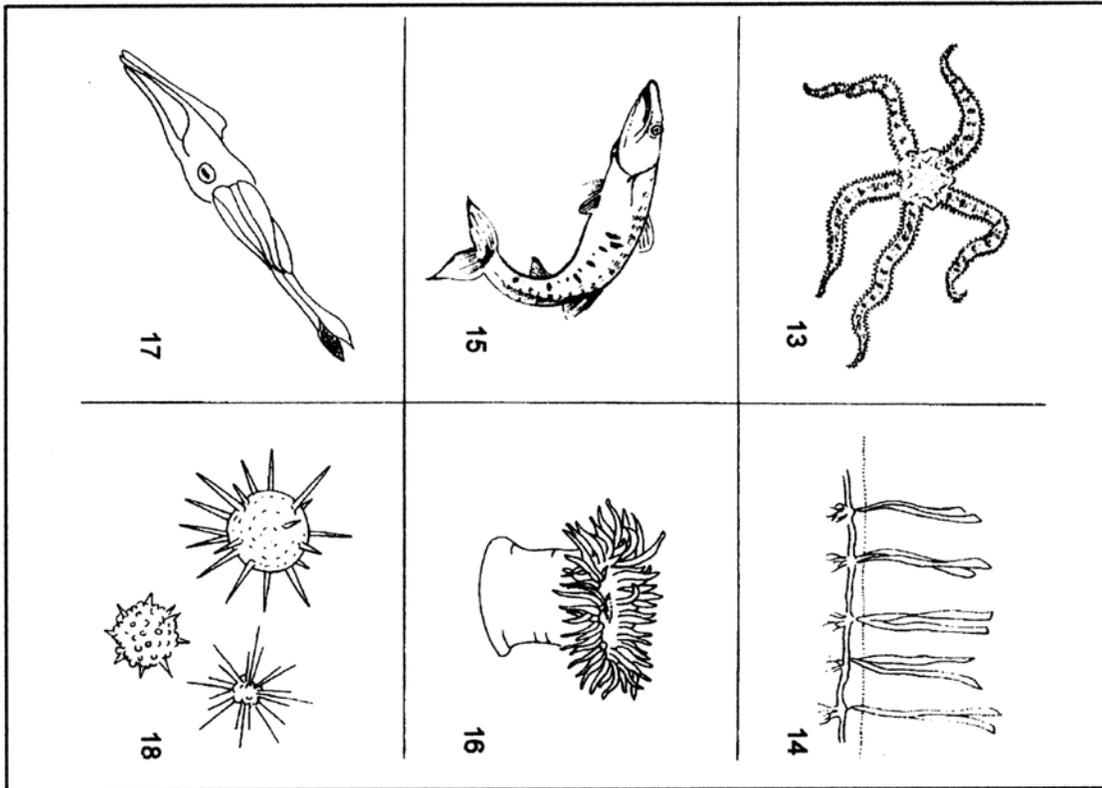
<p>1. Vivo en un tubo duro que he constuído para mí. Me escondo rápidamente dentro de este tubo cuando quiero escaparme de los animales que me quieren comer. Con mis agallas (o branquias), recojo animales flotantes muy pequeños llamados “zooplancton.” Tengo agallas muy finas sobre mi cabeza, sirven para filtrar mi alimento. Soy un tipo de <i>gusano</i> con cerdas. Soy el GUSANO PLUMERO.</p>	<p>2. Tengo un cuerpo de contorno radial o circular. Nado libremente en la superficie del océano. Mis tentáculos urticantes capturan los peces que me como. Soy casi transparente y claro. Soy alimento de las tortugas caguamo (o falsa Carey). Soy una MEDUSA (o AGUAMALA)</p>
<p>3. Soy parte de una colonia de animales todos muy semejantes. Tengo la forma de un abanico que en el agua se mueve para atrás y para adelante. Con mis tentáculos capturo animales flotantes muy pequeños llamados “zooplancton.” Soy alimento de los gusanos de fuego. Soy un tipo “blando” de coral. Soy el ABANICO DE MAR.</p>	<p>4. No tengo ni conchas ni columna vertebral. Me arrastro hasta el fondo y me escondo en las grietas y huecos de los arrecifes. Puedo cambiar de colores rápidamente y también puedo esconderme en agua oscurecida con tinta. Capturo almejas y caracoles. Soy alimento de las anguilas y cabrillas. Tengo ocho brazos. Soy el PULPO.</p>
<p>5. Mi cuerpo está dividido en muchos segmentos, cada uno de ellos tiene pies en la parte inferior y cerdas en la parte superior. Mis cerdas son urticantes. Me arrastro por el arrecife y como los pólipos de coral. Soy un tipo de <i>gusano</i> con muchas cerdas. Soy el GUSANO DE FUEGO.</p>	<p>6. Tengo espinazo, cuatro pies semejantes a aletas y una concha dura. Respiro aire atmosférico. Estoy más relacionado en parentesco con los lagartos y las serpientes que con los peces. Visito los arrecifes coralinos y las praderas marinas. La gente mata muchos animales semejantes a mí, para utilizar la carne y las conchas. La gente y los perros se comen nuestros huevos, los cuales nosotros depositamos en las playas. Estamos en peligro de desaparecer de la faz de la tierra. Soy la TORTUGA VERDE. (también conocida como TORTUGA BLANCA)</p>
<p>7. Soy un animal con articulaciones en las patas y mi esqueleto es una concha externadura. Tengo diez miembros. Dos de mis miembros son mas largos que los otros y tienen dos garras que utilizo para capturar y quebrar mi alimento. Me alimento de peces pequeños, pedazos de animales marinos y otras cosas que pueda encontrar en el fondo del mar. Mi especialidad en la comida son los erizos y los caracoles. Soy el CANGREJO DEL CORAL (o JAÍBA DEL CORAL).</p>	<p>8. Tengo columna vertebral, escamas y aletas. Soy de color rojo brillante y tengo ocelos grandes y redondos. Tengo espinas muy cortantes en la parte superior de mi aleta. Me escondo en los corales. Nado en el agua y capturo camarones y peces pequeños. Tengo que tener mucho cuidado porque las anguilas y cabrillas me capturan. Soy el PEZ-ARDILLA o PEZ-PAYASO.</p>

<p>9. Soy un individuo de una colonia de animales como yo. Tengo tentáculos urticantes. Deposito un esqueleto pétreo debajo de mí. Me alimento de flotantes muy pequeños llamados “zooplancton.” Colonias como las mías ayudan a estructurar el arrecife coralino. Los peces-lora y los peces-mariposa se alimentan de mí. Soy el PÓLIPO DE CORAL.</p>	<p>10. Vivo en una linda concha espiralada. Me muevo en el fondo del mar y me alimento de algas. Deposito mis huevos en la arena. Cuando soy pequeño las langostas me comen. Cuando soy grande la gente me captura para alimento. Soy un tipo de caracol. En el pasado, en la región del Caribe, éramos muy Abundantes, pero ahora es muy difícil que nos encuentren Porque somos muy pocos. Soy la CARACOLA (o CARACOL-REINA).</p>
<p>11. Mi cuerpo es radial, de forma circular. Me muevo libremente en el agua, pero también me puede encontrar en la playa. Me alimento de animales muy pequeños llamados “zooplancton.” No tengo colores y por tanto soy casi transparente. Las medusas se alimentan de mí. Soy la NUEZ-MARINA.</p>	<p>12. Mi blanda columna vertebral y mi esqueleto están hechos de cartilago. Me parezco a un pez pero no soy uno de ellos. Tengo un olfato muy bueno y cerca de la boca tengo dos “barbillas” semejantes a cerdas. Los barbelos me ayudan a encontrar el alimento. Como almejas, cangrejos y langostas. Duelmo en las cavernas de los arrecifes coralinos. Mucha gente me tiene miedo, pero raras veces soy peligroso. Soy el TIBURÓN-NODRIZA.</p>
<p>13. Soy un animal con piel espinosa y el cuerpo en forma de estrella. Tengo cinco brazos delgados y largos. Me muevo por medio de los muchos pies que tengo en la parte inferior de cada brazo. Si pierdo un brazo, lo puedo volver a reemplazar en el mismo lugar. Me alimento de algas y de pedacitos de plantas muertas y animales de los arrecifes. Me escondo de la luz en los huecos oscuros de los arrecifes. Soy la ESTRELLA-FRÁGIL DE MAR.</p>	<p>14. Yo no capturo alimento, yo mismo lo fabrico usando energía solar. Cresco en el fondo arenoso entre los arrecifes y la tierra. Soy una planta. Tengo hojas largas y delgadas. Muchos animales jóvenes, peces y muchos otros se refugian entre mis hojas. Soy alimento de las tortugas. Soy el PASTO-TORTUGA-MARINO.</p>
<p>15. Tengo columna vertebral, aletas y escamas. Tengo un cuerpo largo de piel suave y posé un diente muy agudo. Nado rápidamente. Me alimento de muchos peces tales como el pez-mariposa y el pez-lora. Algunos animales me molestan, pero los humanos algunas veces me capturan. Soy la BARRACUDA (o PICUDA).</p>	<p>16. Tengo un cuerpo en forma de tubo y con tentáculos. Normalmente crezco adherida a una superficie sólida, como una roca o una concha de mar. Mis tentáculos capturan peces pequeños. Algunas veces crezco sobre las conchas de los cangrejos vivos. Robo porciones de alimento de los cangrejos y los protejo contra los pulpos y otros cangrejos. Las estrellas de mar y las babosas marinas me predan. Soy la ANÉMOMA DE MAR.</p>

<p>17. Tengo un cuerpo suave con diez brazos largos. Estos brazos me ayudan a nadar libremente y de manera rápida. A la gente le parece que nado hacia atrás. Dos de mis brazos son tentáculos largos que me ayudan a capturar el alimento que son los peces pequeños. Puedo cambiar de color rápidamente. La gente y los tiburones me utilizan para su alimento. Soy muy rápido. Soy el CALAMAR.</p>	<p>18. Pertenezco a un grupo de animales que no están relacionados entre sí y que tienen muchas formas. Lo único que tenemos en común es que somos muy diminutos. Usted me puede ver únicamente con lentes de aumento o con microscopio. Algunos crecemos en animales mas grandes, en tanto que otros nos quedamos pequeñitos. Probablemente trillones de animales como yo se mueven a través de las aguas de los arrecifes. Algunos miembros de los de mi grupo comen algas muy pequeñas, otros se alimentan de los mismos individuos del grupo. Soy el ZOOPLANCTON.</p>
<p>19. Tengo un espinazo, aletas y escamas. Tengo forma redonda, casi como una moneda. Me alimento del zooplancton (durante parte de mi vida), de los pólipos blandos de los corales y de varios gusanos. Tengo dos manchas grandes cerca de la cola. Sirve para despistar a los peces grandes, como la barracuda, cuando me quieren comer. Soy el PEZ-MARIPOSA-OCELADO.</p>	<p>20. Soy un animal con patas con articulaciones y con Un esqueleto externo duro. Tengo diez patas. Una vez que deposito mis huevos, los cargo debajo de mi cola enroscada. Tengo dos antenas largas, las que uso para defenderme. Me alimento de caracoles, gusanos y cangrejos. Las cabrillas (o chernas) se alimentan de mí. La gente nos ha capturado tanto, que ya somos pocos los que sobrevivimos. Soy la LANGOSTA ESPINOSA.</p>
<p>21. Soy un animal con piel y espinosa y cuerpo circular. Me alimento de las algas que se encuentran en los arrecifes y en el fondo del mar. Tengo espinas largas para protegerme. Los peces-vieja se alimentan de mí. Soy el ERIZO DE MAR (o HUEVO DE MAR).</p>	<p>22. Tengo espinazo, aletas y escamas. Mi chistosa boca se parece al pico de un ave. Tengo colores brillantes. Soy uno de los peces mas grandes de los arrecifes. Me alimento de algas que crecen en los arrecifes muertos y dentro de los pólipos de corales. Las barracudas se alimentan de mí. Soy el PEZ-LORA.</p>
<p>23. Tengo una columna vertebral y aletas. Soy bastante grande. No soy ni tiburón ni pez. Mi cuerpo es caliente como el de Ustedes. Respiro aire atmosférico. Vengo desde el mar abierto para visitar los bordes de los arrecifes. Con frecuencia viajo en manadas o en grupos. Me alimento de atún y de otros peces que nadan en cardúmenes. Soy el DELFÍN o MARSOPA.</p>	<p>24. Tengo columna vertebral, aletas y escamas. Tengo un espuelete blando, al igual que mi pariente, el tiburón. Tengo púa en mi cola la cual da una punzada dura. Mi cuerpo es plano. Paso la mayor parte de mi tiempo recostado y hundido casi totalmente en el fondo de la arena. Me alimento de caracoles, cagrejos y almejas. Soy la RAYA.</p>

<p>25. Tengo columna vertebral, aletas y escamas. Tengo una boca grande, estoy marcado con manchas y franjas. Puedo nadar, pero usualmente permanezco quieto para que no me vean. Soy alimento de los tiburones y los pescadores me capturan. Me alimento de peces pequeños como el pez-ardilla. Soy la <b>CHERNA</b> (o <b>CABRILLA</b>).</p>	<p>26. Tengo columna vertebral, respiro aire atmosférico y vivo sobre la tierra. Me alimento de cabrillas, tortugas, calamares, peces-loras, conchas y muchos otros animales. Algunas veces, capturo tantos animales de los arrecifes, que ellos encuentran problemas para sobrevivir. Uso los corales como adornos para mi cuerpo. Soy el <b>SER HUMANO</b>.</p>
<p>27. Tengo espinazo, agallas, aletas y escamas diminutas. Soy bien conocido por mis grandes y peligrosas mandíbulas. Tengo el cuerpo largo semejante al de una serpiente. Me alimento de pulpos, peces-ardilla y muchas veces me alimento de los pedazos de cuerpos de los descuidados buceadores. Soy la <b>CULEBRA DE MAR</b> (o <b>MURENA</b> o <b>MORENA</b>).</p>	<p>28. Soy una planta. Algunas de las plantas de mi grupo son tan pequeñas que pueden moverse en el agua sin que sean percibidas. Otras crecen bastante hasta parecerse con hojas de pasto. Algunas plantas crecen sobre las piedras o en los corales muertos. Para vivir necesito de la luz solar, del agua y de sustancias disueltas en el agua. De mí se alimentan los caracoles como la Conchareina, el pez-lora y muchos peces jóvenes y criaturas del mar. Soy el <b>ALGA</b>. Cuando me lleva la corriente, me llaman <b>FITOPLANCTON</b>.</p>





## CAFÉ DEL ARRECIFE DE CORAL

**Grado(s):** 3-5

**Asignatura(s):** ciencias naturales, geografía

### Objetivos

Simular la variedad de métodos que utilizan los peces para alimentarse del arrecife de coral.

Aprender cómo el tamaño y la forma de la boca y dientes de los peces nos dan pistas sobre el tipo de alimento que ellos comen.

### Materiales

Fotos de los peces loro, peces erizo y el pez mariposa

Bloques de arcilla con huecos

Semillas de girasol

Tazón pequeño

Pistachos

Roca grande

Pinzas

Alicates

Ganchos de ropa

**Notas de preparación para el Profesor:** Puede encontrar fotos de los peces loro, peces erizo y el pez mariposa en libros de la biblioteca o en la siguiente dirección de Internet: [www.aquarium.ucsd.edu](http://www.aquarium.ucsd.edu) (Birch Aquarium at Scripps). Esta actividad se lleva a cabo muy bien como una estación de ciencia en uno de los rincones del salón de clase. Los estudiantes pueden experimentar esta actividad usando su habilidad y destreza. Recuerde a sus estudiantes que una simulación es una forma de actuar como algo, en este caso un pescado. Las herramientas que se usarán en esta actividad representan las bocas de algunos de los peces que viven en el arrecife.

**Antecedentes:** Los arrecifes coralinos dan soporte a una inmensa diversidad de peces e invertebrados; de hecho, los arrecifes de coral son uno de los lugares más diversos en el planeta entero. Cada animal está adaptado para aprovechar de la mejor forma un cierto espacio (o nicho) en el arrecife. Las estrategias de supervivencia, de reproducción y aún las estrategias de alimentación, han evolucionado para permitir que cada animal pueda aprovechar de la mejor manera el hábitat coralino. Los peces toman, raspan, mastican, e inclusive desgarran para obtener su alimento. Sus bocas están diseñadas de tal forma que ellas concuerdan perfectamente con su forma de alimentación. En este ejercicio, los estudiantes podrán observar peces diferentes y comparar las herramientas a la forma y función de las bocas de los peces.

### Procedimiento:

1. Designe un espacio para esta actividad que incluya una superficie plana para trabajar. En un espacio del área de trabajo ponga los bloques de arcilla sobre la mesa, con la parte

con huecos mirando hacia arriba. Vierta algunas semillas de girasol, en las ranuras y grietas de los bloques.

2. Disponga de un espacio para colocar un tazón con pistachos (maní o cacahuates, etc.) y otro lugar para colocar una roca grande. Estas tres secciones deben estar una al lado de la otra en una mesa. Luego coloque pinzas, alicates, ganchos de ropa en la mesa.

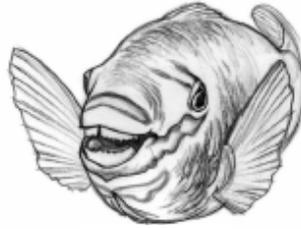
3. Pida a los estudiantes que investiguen cuáles son las herramientas más adecuadas (o eficaces) para obtener cada tipo de semilla o nuez. Recuerde a los estudiantes que cada herramienta utilizada, representa los tipos de bocas que ciertos peces tienen dependiendo del tipo de alimentación que tienen. Pida a los estudiantes que comparen las herramientas que han utilizado con fotos de tres tipos de peces diferentes. De esta manera se darán cuenta que tipo de boca y función se asemejan a cada herramienta.

3. Pida a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas y que analicen sus respuestas.

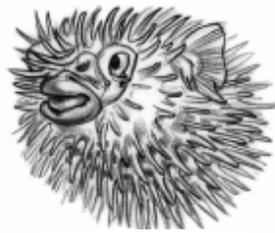
- ¿Crées que hay alimento en las grietas y ranuras para aquellos que puedan alcanzarlo?. **¿Qué herramienta será la mejor para obtener el alimento de estas grietas y ranuras?**
- Los animales de caparazón dura como los caracoles y cangrejos son un alimento muy sabroso para aquellos que puedan triturarlos. **Cuáles serán las mejores herramientas para triturar las caparazones duras y fuertes?**
- El tejido coralino y las algas dentro de él, son una comida muy nutritiva para aquellos que puedan rasparla del duro esqueleto coralino. **¿Cuál herramienta será la mejor para raspar?**

**Actividad complementaria:** Pida a los estudiantes que investiguen para que puedan darse cuenta que es lo que el pez loro, el pez espino y el pez mariposa comen para ver si esto concuerda con su teoría de la función de la boca. Visite una tienda de mascotas local o un acuario para determinar si puedes adivinar que come cada pez. Pida al personal del acuario que confirme sus pensamientos.

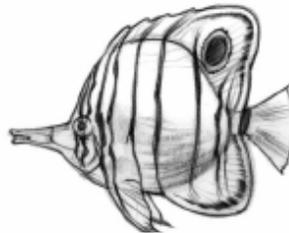
## Especies para Identificación



Pez Loro



Pez Espino



Pez Mariposa

## DEBAJO DEL MAR

**Grado(s):** 1-4

**Asignatura(s):** ciencias naturales, geografía

Los niños crearán un ambiente submarino en su salón de clases mientras investigan sobre hechos interesantes acerca de sus criaturas marinas preferidas.

### Materiales

Platos de papel

Crayones o lápices de color

Fichas

Papel crepe

Papel de construcción

Cordel

Revistas o libros con fotografías de peces

### Procedimiento

1. Analice con los niños los diversos tipos de criaturas de mar que se encuentran en los arrecifes coralinos y pídale que escojan sus criaturas preferidas. En el tablero (o pizarra) o en una hoja de papel haga una lista con el nombre de cada niño y su criatura preferida. Luego explíqueles que durante la próxima semana ellos tendrán que descubrir lo que más puedan sobre su criatura marina preferida, de tal forma que ellos puedan contarle al resto de la clase al final de la semana. Sugiera que ellos también pueden escribir cosas muy interesantes acerca de su criatura marina en unas tarjetas o fichas de resumen. Los niños pueden también hacer dibujos para ilustrar y describir su criatura marina preferida. Proporcione libros y revistas para que los niños puedan mirar. También debe organizar para que ellos tengan tiempo de investigación en la biblioteca de la escuela.
2. Luego empiece a decorar el salón de clases colgando papel crepe azul y verde en todo el salón, para crear el agua marina. Luego pida a los niños que dibujen y corten fotos y dibujos de su pez favorito o de otras criaturas marinas. Asegúrese que los niños decoren ambas partes del pescado o la criatura. Después cuelgue los peces del techo o exhíbalos en los muros del salón de clases. Continúe creando un mundo submarino en su salón de clases usando algunas o todas las siguientes ideas:
  - Lluvia de ideas con cosas de niños que puedan encontrarse alrededor del arrecife coralino, una cueva de un pulpo, una trampa para langostas. Puede decorar o simplemente referirse a áreas del salón de clases como si fueran estos sitios. Por ejemplo, el rincón de la lectura puede convertirse en el rincón del arrecife coralino (puede usar limpiadores de tubos para hacer corales), un estante para libros puede volverse un barco naufragado.
  - Anime a los niños para que traigan conchas marinas que ellos tengan en casa y exhíbalas en el salón de clase o en el rincón del arrecife. también

puede traer grabaciones de sonidos del océano para escuchar como música de fondo durante la semana.

Al final de la semana pida a los niños que compartan entre ellos lo que cada uno ha aprendido sobre su criatura marina favorita. Si quiere puede celebrar con un refrigerio especial, como una gelatina de agua salada o galletitas con forma de peces.

## EL JUEGO “LA CARRERA DE SUPERVIVENCIA EN EL ARRECIFE DE CORAL”

**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** ciencias naturales, geografía

### Objetivos:

Fomentar el entendimiento de las necesidades de supervivencia de los corales en su habitat natural y algunas de las influencias destructivas de los comportamientos humanos.

Provocar la discusión de los esfuerzos de conservación de los corales.

Entender la estructura y función de las células y organismos.

Entender las relaciones entre los organismos y su ambiente físico.

Comprender las características de los ecosistemas en la superficie terrestre.

Entender cómo las acciones humanas modifican el ambiente físico.

### Materiales:

1. Cuatro placas de “plánulas” (o bandas de la cabeza).
2. Suficiente placas de “corales” (o bandas de la cabeza) para proveer una para cada estudiante en el salón.
3. Tres copias de cada una de las dos **tarjetas de supervivencia de plánulas que lista los requisitos de una plánula (larva o etapa juvenil de un coral)** para exitosamente asentarse en el fondo.
4. Tres copias de cada una de las dos **tarjetas de desastre de plánula** que lista las condiciones bajo las cuales la plánula no puede asentarse.
5. Dos copias de cada una de las cuatro **tarjetas de supervivencia del arrecife** que detallan las necesidades de supervivencia de los corales.
6. Una copia de cada una de las ocho **tarjetas de desastre de arrecife** que listan los daños causados a los arrecifes coralinos por las actividades humanas.
7. Dos recipientes para las tarjetas—un recipiente (canasta, funda o caja) para las **tarjetas de supervivencia y desastre de plánula** y una para las **tarjetas de supervivencia y desastre de arrecife**.
8. Espacio en el suelo para que los estudiantes se sienten y formen arrecifes coralinos uniendo sus brazos.

### Procedimientos y Direcciones del Juego:

1. Divida la clase en dos equipos. El objetivo del juego es ver cuál equipo será el más rápido en construir un arrecife saludable.
2. Limpie un área del piso para que los niños se sienten y “formen arrecifes coralinos.”
3. Solicite a cada equipo que seleccione a un niño o niña para que represente las plánulas, (la larva del coral o la etapa juvenil) que comenzará la formación de su arrecife. Cada estudiante seleccionado usará una placa de plánula en la banda de la cabeza o prendida a la ropa.
4. Cada estudiante plánula tomará un turno para sacar una **tarjeta de plánula** del recipiente de **tarjetas de plánula**. Si seleccionaron una **tarjeta de supervivencia de plánula** con la lista

de lugares apropiados para que los corales se asienten, pídeles que lean en voz alta la tarjeta a sus compañeros. Luego ellos van al frente del salón y se asientan en el piso. Si ambas plánulas del mismo equipo son exitosas, se sientan (se asientan) juntas, uniendo sus brazos. Una vez que están sentadas dejan de ser plánulas, se han transformado en una colonia joven de corales, y cambian sus placas de plánula por placas de corales. Usted puede recordar a los estudiantes que, “En un arrecife real, las plánulas de coral se asientan continuamente, pero para nuestro juego, solamente se asentarán una vez para comenzar el juego.

5. Si los estudiantes plánulas sacan una **tarjeta de desastre de plánula**, no se pueden asentar. Regresan a sus asientos.

6. Los corales nuevos toman turnos para sacar números del recipiente de **tarjetas de arrecife**. Si seleccionan una **tarjeta de supervivencia de arrecife** que lista las condiciones apropiadas para el crecimiento de coral, los estudiantes corales podrán entonces seleccionar dos estudiantes para que se les unan. Los estudiantes seleccionados unen sus brazos con sus compañeros corales y se les da placas de corales. Comienza a formarse un arrecife de coral. Si los corales seleccionan **tarjetas de desastre de arrecife**, el arrecife no puede crecer por lo tanto el arrecife pierde un coral (el estudiante que sacó un número de **desastre de arrecife** regresa a su equipo).

7. Si el equipo tiene solamente un coral en el arrecife y ese coral recibe una **tarjeta de desastre**, él o ella regresan al equipo y otros dos estudiantes son seleccionados como plánulas.

8. Los equipos continúan tomando turnos para sacar tarjetas y añadir o perder corales en el arrecife. (Cuando seleccione “corales” nuevos trate de dar oportunidad a los estudiantes que no hayan sido seleccionados previamente.) Luego de cada turno, los estudiantes leen sus tarjetas en voz alta para asegurar que los estudiantes entiendan por qué su arrecife crece o no. El objetivo es ver cuál equipo es más rápido en construir un arrecife de diez corales. (o puede usted decidir en el número necesario para que un equipo gane.) No podrá considerar a un arrecife saludable hasta que todos los estudiantes en un equipo se hagan corales. Pero esto puede tomar un tiempo considerable, al igual que sucede con los arrecifes coralinos verdaderos.

<p><b>SUPERVIVENCIA DE PLÁNULA</b></p> <p>¡Felicitaciones! ¡Te has asentado en una roca de lava dura y limpia!</p> <p>¡Crecerás y te convertirás en una colonia de coral!</p>	<p><b>TARJETA DE DESASTRE DE PLÁNULA</b></p> <p>¡Lástima! ¡Te has asentado en arenas que se mueven y no te puedes pegar y crecer en una colonia!</p> <p>Regresa a tu equipo</p>	<p><b>TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE</b></p> <p>¡Lástima! La gente ha decidido ahorrar dinero tirando aguas usadas cerca de la orilla. ¡Esto hace que las algas crezcan sobre el arrecife de tal forma que los corales no puedan recibir la luz solar que necesitan para crecer!</p> <p><b>¡PIERDES UN CORAL DE TU ARRECIFE!</b></p>
<p><b>TARJETA DE SUPERVIVENCIA DE PLÁNULA</b></p> <p>¡Felicitaciones! ¡Te has asentado en una porción limpia y dura de un arrecife antiguo!</p> <p>¡Crecerás y te convertirás en una colonia de coral!</p>	<p><b>TARJETA DE DESASTRE DE PLÁNULA</b></p> <p>¡Lástima! ¡Un pez sargento Hawaiiiano o mamo te comió! ¡No hay oportunidad de que te asientes ahora!</p> <p>Regresa a tu equipo.</p>	<p><b>TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE</b></p> <p>¡Lástima! Un campo de golf utiliza fertilizantes incorrectamente. La lluvia lava el fertilizante al arrecife ayudando a las algas a crecer. El coral es sombreado de la luz solar tan necesaria.</p> <p><b>¡PIERDES UN CORAL DE TU ARRECIFE!</b></p>

<p><b>TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE</b></p> <p>iLástima! Un enorme tanquero de petróleo chocó con tu arrecife, haciendo un gran agujero en el costado del barco. El arrecife está ahora bañado en petróleo grueso y negro.</p> <p><b>¡PIERDES UN CORAL DE TU ARRECIFE!</b></p>	<p><b>TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE</b></p> <p>iLástima! Alguien decide arrancar una cabeza de coral para llevarla a su casa. ¡La pintan de color rosado luminiscente y lo venden ilegalmente!</p> <p><b>¡PIERDES UN CORAL DE TU ARRECIFE!</b></p>	<p><b>TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE</b></p> <p>iLástima! Cientos de personas vienen a admirarte. Pero, caminan sobre todo, rompen tus ramas y desgarran tus delicados tejidos vivientes.</p> <p><b>¡PIERDES UN CORAL DE TU ARRECIFE!</b></p>
<p><b>TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE</b></p> <p>iLástima! Para prevenir inundaciones, la gente ha forrado los cauces de los arroyos con concreto. Limpian terrenos para casas y carreteras. Ahora, cada vez que llueve, lodo y agua dulce caen sobre el arrecife, asfixiando los corales.</p> <p><b>¡PIERDES UN CORAL DE TU ARRECIFE!</b></p>	<p><b>TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE</b></p> <p>iLástima! ¡Un pescador derrama blanqueador sobre tí para forzar a los peces fuera de tus ramas!</p> <p><b>¡PIERDES UN CORAL DE TU ARRECIFE!</b></p>	<p><b>TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE</b></p> <p>iLástima! Un velero se detiene arriba para que los nadadores puedan admirar tu comunidad coralina. Desafortunadamente, tiran un ancla, justamente sobre tu “cabeza.”</p> <p><b>¡PIERDES UN CORAL DE TU ARRECIFE!</b></p>

<p><b>TARJETA DE SUPERVIVENCIA DEL ARRECIFE</b></p> <p>¡Felicitaciones! ¡Pasastes el día bañado en rayos de sol. Tus zooxantelas han fabrican suficiente alimento para ellas y para tí!</p> <p><b>¡AÑADE DOS NUEVOS CORALES A TU ARRECIFE!</b></p>	<p><b>TARJETA DE SUPERVIVENCIA DEL ARRECIFE</b></p> <p>¡Felicitaciones! Pasas el año en agua de mar limpia, clara, libre de sedimentos y de sedimentos. Esto te permite recibir toda la luz solar que necesitas para crecer.</p> <p><b>¡AÑADE DOS NUEVOS CORALES A TU ARRECIFE!</b></p>
<p><b>TARJETA DE SUPERVIVENCIA DE ARRECIFE</b></p> <p>¡Felicitaciones! Pasas el año en agua de mar con la temperatura correcta para tu crecimiento! (18 a 30 grados Celsius.)</p> <p><b>¡AÑADE DOS NUEVOS CORALES A TU ARRECIFE!</b></p>	<p>TARJETA DE SUPERVIVENCIA DE ARRECIFE</p> <p>¡Felicitaciones! Capturas varios animales planctónicos pequeños para alimento.</p> <p><b>¡AÑADE DOS NUEVOS CORALES A TU ARRECIFE!</b></p>

## ESTUDIANTES COMO CIENTÍFICOS DEL ARRECIFE CORALINO

**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** ciencias naturales, ciencias

### Objetivos:

Representar la estructura y las relaciones simbióticas del ecosistema de arrecifes coralinos.  
Identificar cuáles son las condiciones más importantes en las cuáles los corales pueden crecer (luz, temperatura, sedimentos, salinidad, profundidad del mar, etc).  
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 de 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 lo que es la simbiosis y relación de 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 qué tipo de información necesitan recopilar para evaluar si se necesita aplicar restricciones al turismo, la recreación, o a las empresas comerciales que giran entorno a los corales en el Sistema de la Barrera Arrecifal Mesoamericana.

**Tiempo estimado requerido:** 2 a 3 periodos de clases

### Materiales

Hojas de Actividades

Papel de construcción, cartón

### Actividad 1: ¿Qué es un Arrecife de Coral?

Cuéntele a los estudiantes que ellos 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 video corto que incluya el movimiento de los corales y los otros invertebrados marinos y pregúntales que se les ocurre con relación a la estructura de los corales y los organismos.

2. Pregunte a 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 pueden 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 imagines de los Arrecifes Coralinos del Sistema de la Barrera Arrecifal Mesoamericana.
  - Coral Cerebro
  - Coral Cuernos de alce
  - Coral forma de dedo

Adaptado de *Students AS Coral Reef Scientists,, (Kaams) Kids as Airborne Scientists, NASA, 2002*

### Hoja de Actividades 1: ¿Como es un Arrecife de Coral?

Nombre:

1. Dibuja una lamina de un arrecife de coral y clasificar 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 esta compuesta de los esqueletos de animales marinos pequeños llamados pólipos de coral. Cuándo 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 dejados 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 vivas.

## Hoja de Actividades 2: Simbiosis 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. ¿Cómo podrías describir simbiosis (numeral 1)? Combinando lo que haz aprendido de esta experiencia y las definiciones que haz encontrado, ¿cómo describirías simbiosis con tus propias palabras?

Simbiosis 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 simbiosis 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 su alimento y crecer. Adicional a la relación simbiótica entre las zooxantelas y los pólipos, muchos otros peces y organismos marinos viven en simbiosis 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 simbiosis es importante para los Arrecifes Coralinos?

Sin el alga, el coral no podría vivir. Sin el coral, el cual le da dióxido de carbono y otras sustancias al alga, ésta 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 sólo se encuentran entre ciertas latitudes y en estas latitudes solo en determinados sitios?

Las investigaciones han demostrado 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 mas 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.

<b>Factor</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Porque es importante</b>
<i>Temperatura</i>	64-86F (18-30C)	Una temperatura estable entre 18-30 C es necesaria para la supervivencia de los Arrecifes Coralinos.
<i>Salinidad</i>	33-36 partes por mil	
<i>Luz</i>	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 solo se desarrollen en aguas poco profundas (someras).
<i>Acción de las Olas</i>	El desarrollo de los corales es generalmente mas 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: Analizando sus condiciones de vida

Nombre:

1. Busca lugares donde encuentran arrecifes de coral.

• ¿Donde esta el Sistema Arrecifal Mesoamericano?

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

Tienen una temperature constante. El aqua salina es perfecto y hay suficiente accion de marea.

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

Esta respuesta depende en el lugar de su escuela. Tienen que probar el agua para ver su contenido salino, temperatura, accion de marea y el sedimento en el cuerpo de agua que se encuentre cerca de su escuela para determinar esto.

## BUSCANDO UN TESORO

**Grado(s):** 2-6

**Asignatura(s):** ciencias naturales, ciencias, geografía

### Objetivos:

Describir los Arrecifes de Coral, cuáles son los tipos, y de qué forma se reproducen.

Describir los organismos que se encuentran en la Barrera Arrecifal Mesoamericana.

Identificar otros ecosistemas marinos que ayudan a los Arrecifes Coralinos.

Explicar la importancia de los Arrecifes Coralinos.

Entender cómo las corrientes oceánicas afectan los ecosistemas marinos en la Barrera Arrecifal Mesoamericana.

Entender cómo las acciones de los seres humanos afectan los Arrecifes Coralinos.

Los estudiantes usarán un mapa de tesoros que les ayudará a localizar las respuestas que corresponden a las preguntas de ciencias.

### Materiales

Materias de referencia como enciclopedias, libros no ficticios, revistas para niños, y textos científicos

Fichas

### Procedimiento

1. Para la búsqueda del tesoro, tendrá que preparar preguntas sobre un tema en ciencias, por ejemplo los Arrecifes Coralinos, y luego tiene que escribir cada pregunta en una tarjeta o ficha de resumen. (El número de preguntas depende del tamaño de la clase). Algunas preguntas sobre los Arrecifes Coralinos podrían ser:
  - ¿Qué es un Arrecife de Coral?
  - ¿Por qué las algas son importantes para los Arrecifes Coralinos?
  - ¿Cuáles son los tipos de Arrecifes Coralinos?
  - ¿Cuáles son las dos formas en que los Arrecifes Coralinos se reproducen?
  - ¿Qué organismos esperas encontrar en un Arrecife Coralino?
  - ¿Dónde se encuentran los Arrecifes Coralinos en el continente Americano?
  - ¿Cuáles son los dos ecosistemas socios de los Arrecifes Coralinos?
  - ¿Qué pasaría si algunas de las condiciones ambientales en uno de los ecosistemas asociados a los Arrecifes Coralinos cambian?
  - ¿Qué organismos esperas encontrar en los Manglares y en los Arrecifes Coralinos?

- ¿Haga una lista de cinco razones por las cuáles los Arrecifes Coralinos son importantes?
  - ¿Cuáles son los países Centro Americanos que comparten los recursos de los Arrecifes Coralinos?
  - ¿Cómo afectan las corrientes oceánicas la Barrera Arrecifal Mesoamericana?
  - ¿Enumere tres de las amenazas a que se enfrentan los Arrecifes Coralinos?
  - ¿Cuáles son las acciones que se han tomado para proteger los Arrecifes Coralinos?
2. Créese un símbolo o clave para cada fuente de referencia y coloque esos libros y revistas en diferentes partes del salón de clases. Use las claves o símbolos y la localización para crear sitios en el “mapa del tesoro” de tal forma que los estudiantes puedan seguirlos para encontrar la respuesta a sus preguntas. Enumere los sitios del tesoro en el mapa de tal forma que correspondan a las preguntas. Cada estudiante o grupo de estudiantes necesita su propio mapa.
  3. Pida a cada estudiante o grupo que elija 3 preguntas y use el “mapa del tesoro” para encontrar las respuestas.
  4. Anime a los estudiantes para que anoten cada respuesta al pie de la página, anotando también la referencia (fuente) que usaron para contestar la pregunta. Deben escribir la referencia en el mismo estilo que normalmente se les pide para las referencias bibliográficas.

### Opciones de enseñanza

- Haga que los estudiantes trabajen en grupos para que ellos construyan sus propios “mapas del tesoro”. Ellos pueden investigar un tema que les interese, desarrollar tres preguntas sobre ese tema particular y crear un “mapa del tesoro” que los otros estudiantes pueden usar para responder a esas preguntas. Usted podría hacer un mapa base y hacer que los estudiantes creen sus propias claves y símbolos para que personalicen el mapa; se puede arreglar un intercambio de mapas y dejar que la “caza del tesoro” comience.
- Trabaje con toda la clase para crear un “mapa del tesoro” lo suficientemente grande para que pueda ser exhibido en el vestíbulo de la escuela. Invite a las otras clases para que vengan a “buscar el tesoro”. La biblioteca, el salón de computadores, o inclusive los otros profesores podrían ser los recursos (locaciones) en el mapa.

**SIMBIOSIS CORALINA PARA LA SOBREVIVENCIA****Grado(s):** 2-6**Asignatura(s):** ciencias naturales, ciencias**Objetivos**

Entender las relaciones entre los organismos y su ambiente físico

**Procedimiento**

He aquí una forma divertida de reforzar lo que han aprendido los niños sobre las asociaciones en el arrecife coralino. Haga copias de los “clasificados se busca” que aparecen abajo y páselos a los estudiantes. Pida a los chicos que traten de identificar cual de los socios del arrecife (descritos arriba) pudo haber colocado cada anuncio y cuál pudo haber respondido a cada anuncio. Para hacer esto, deben parear los “números de los recuadros” de cada anuncio. Por ejemplo, el primer anuncio (recuadro 1) representa un anuncio que pudo haber colocado una anémona. Corresponde al anuncio en el recuadro 4, el cual representa un anuncio del pez payaso. Los chicos podrían escribir “recuadro 1 recuadro 4” como respuesta.

**Socios para toda la Vida***El Pez Payaso y la Anémona:*

Varias especies de peces e invertebrados pasan parte, o todas sus vidas en asociación con las anémonas. De hecho, un pez payaso jamás se alejará de su anémona hospedera. El pez evita a sus enemigos manteniéndose acurrucado entre los tentáculos urticantes de la anémona. Los científicos creen que el pez payaso tiene una cubierta mucosa especial que previene que las cápsulas urticantes de la anémona se disparen.

Muchos científicos piensan que la acción más importante del pez payaso para con su anemone hospedera es protegerla, espantando a los animales tales como el pez mariposa, que a veces se come a las anémonas.

*El Camarón Pistola y el Pez Gobio:*

En lugares arenosos del arrecife coralino, el camarón pistola a veces comparte su madriguera con un pez llamado gobio. El camarón pistola pasa la mayor parte de su tiempo cavando y limpiando su madriguera. Este camarón encuentra comida cerca de la entrada de su casa, pero no puede sentir cuando se acerca un depredador tan bien como lo hace el gobio. El gobio revolotea alrededor de la madriguera del camarón y cuando se acerca un depredador, chasquea su cola y se zambuye dentro de la madriguera buscando albergue. Esta señal avisa peligro y hace que el camarón se meta en la madriguera también. Sin el aviso de peligro emitido por el gobio, el camarón tal vez no hubiese podido escapar del peligro a tiempo.

*El Cangrejo Ermitaño (Cobo) y la Anémona:*

Algunas especies de cangrejos ermitaños—cangrejos que habitan en las conchas vacías de los caracoles marinos—usualmente tienen anémonas pegadas a sus conchas. Las anémonas protegen al cangrejo de enemigos—especialmente el pulpo, que come cobos pero que es muy sensitivo a las picaduras de las anémonas. Las anémonas pueden servir también para camuflajear al cangrejo ermitaño.

Los científicos no están muy seguros de si los cobos alimentan a sus socias las anémonas. Pero las anémonas consiguen, del cobo, un viaje de gratis por el arrecife. Gracias a este paseo de lado a lado encima del cobo, la anemona probablemente consigue migajas de alimento que tal vez no hubiese podido conseguir por sí misma.

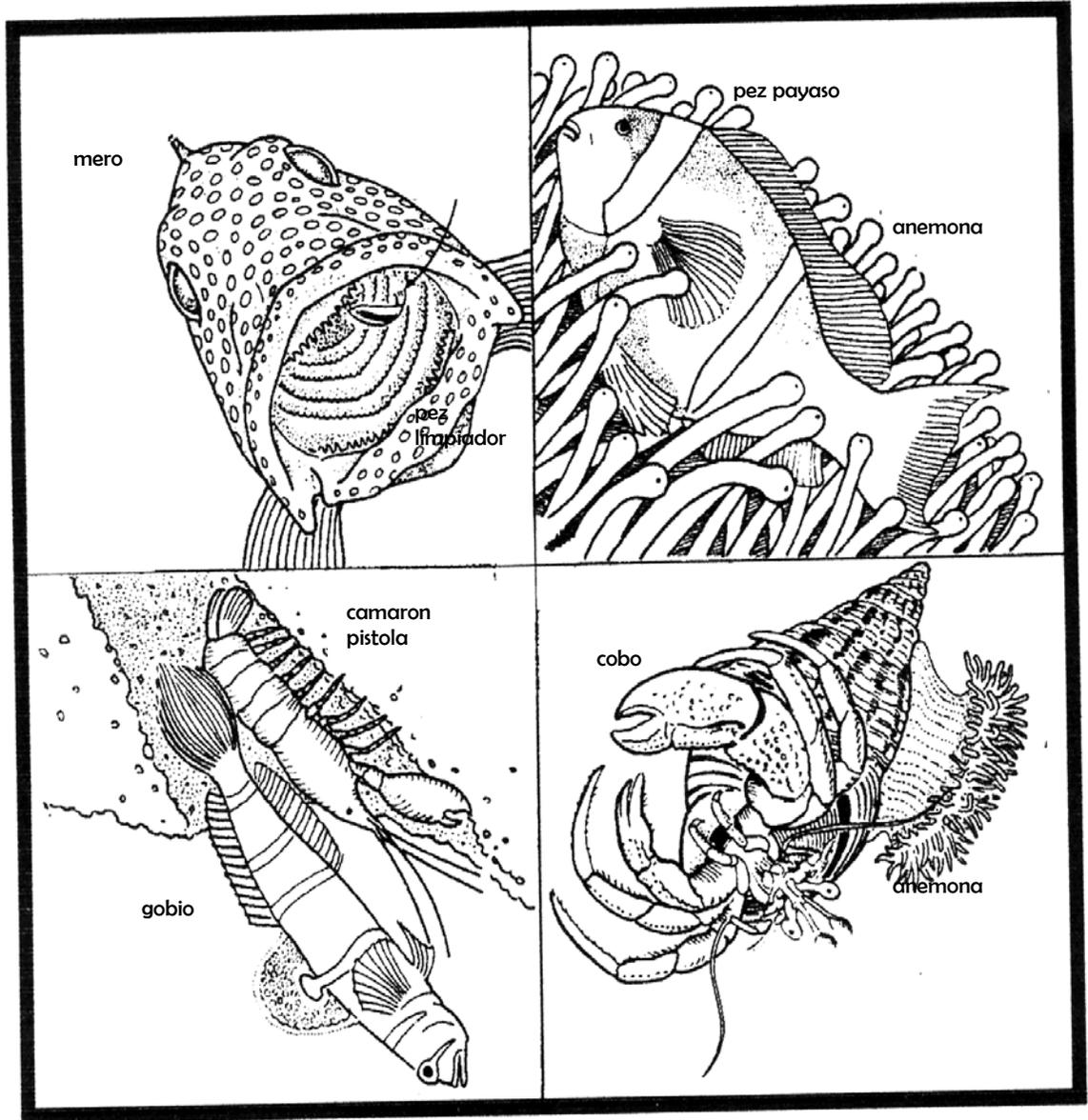
*El Pez Limpiador y el Mero:*

Varias especies de peces y de camarones pequeños realizan tareas de limpieza para otros peces. Un pez limpiador se mantiene en un territorio pequeño conocido como la estación de limpieza. Cuando un “cliente” potencial entra a la estación de limpieza, el pececito hace un pequeño “baile” identificándose como un limpiador. El cliente puede ser un depredador grande como un mero. Pero, él reconoce los colores y los movimientos del pez limpiador y se deja limpiar sin hacer daño al pececito. El pez limpiador hasta limpia las heridas de los peces del arrecife, ayudándoles a curarse. A cambio, el pez limpiador obtiene su alimento mientras elimina parásitos y partículas de comida de las escamas, de la boca y de las agallas de los animales más grandes.

**EL SEMANARIO DEL ARRECIFE**

**SE SOLICITA**

<p><b>Lugar seguro y confiable para alquilar. Tomaré a cualquiera que pueda mantener compañía indeseable alejada. Conteste solamente si puede tolerar mi personalidad “urticante”. Escriba: Arrecife de Coral/Apartado 1</b></p>	<p><b>Cavador fuerte necesita un “perro guardián.” Bono: Espacio adicional suficiente en mi madriguera. Escriba: Arrecife de Coral/Apartado 5</b></p>
<p><b>En búsqueda de protección adicional y de un disfraz. Dispuesto a llevar aventones. Escriba: Arrecife de Coral/Apartado 2</b></p>	<p><b>¿Preocupado por la seguridad? Puedo ofrecer protección adicional que necesita a cambio de un paseo por el arrecife. Escriba: Arrecife de Coral/Apartado 6</b></p>
<p><b>¿Necesita una limpieza? ¡Cuente conmigo! Lo mantendré immaculado y saludable a cambio de comidas. Escriba: Arrecife de Coral/Apartado 3</b></p>	<p><b>En busca de un acicalador personal. Tengo una imagen de “tipo rudo”, pero con el socio adecuado, soy tierno como una oveja. Escriba si quiere comer en paz. Escriba: Arrecife de Coral/Apartado 7</b></p>
<p><b>Un pez necesita guardaespaldas y buen hogar. (No soy fácilmente “picado.”) Dispuesto a ayudar para proteger de peligro el hogar. Escriba: Arrecife de Coral/Apartado 4</b></p>	<p><b>Pez “Vigía” en búsqueda de un refugio subterráneo listo para ocupación. Amplia experiencia en tareas de guardia. Escriba: Arrecife de Coral/Apartado 8</b></p>



fuentes: 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

## LA HORA DE LA CENA EN EL ARRECIFE

**Grado(s):** 2-4

**Asignatura(s):** ciencias naturales, ciencias

### Objetivos

Identificar las partes más importantes de los Arrecifes Coralinos.

Describir los organismos que se encuentran en la Barrera Arrecifal Mesoamericana.

Describir la cadena alimenticia de los Arrecifes Coralinos.

### Materiales

Copias de páginas de actividad

Libros adicionales de referencia con dibujos de arrecifes de coral

### Actividad

1. Usando la Introducción como una guía, presenta los Arrecifes Coralinos como un ejemplo de un ecosistema dinámico. Dentro de cada ecosistema, las condiciones físicas como la temperatura y la cantidad de luz solar afectan y son afectadas por los organismos en su medio ambiente, por ejemplo las plantas, los animales y los organismos microscópicos. Pregunte a sus estudiantes si ellos han visitado alguna vez los Arrecifes Coralinos o si han visto fotos de uno. De pronto ellos pueden darle los nombres de algunos de los peces que viven en el arrecife. (*el pez Ángel y la barracuda podrían ser dos de los peces que los estudiantes pueden reconocer*). Podría recomendar a sus estudiantes los libros de referencia que tienen fotos coloridas de los Arrecifes Coralinos.
2. Dígame a sus estudiantes que cada ecosistema dinámico tiene muchas partes que interactúan unas con otras, cada una usa energía y produce desperdicios. Pídales que especulen un poco sobre porque los Arrecifes Coralinos son el hogar de vida marina tan abundante. (*La clave es que los Arrecifes Coralinos reciben una abundante cantidad de luz solar, lo cuál hace que el alga que esta dentro del coral produzca gran cantidad de alimento. A su vez las olas rompiendo sobre el arrecife distribuyen el oxígeno y el alimento en todo el ecosistema, creando un ambiente muy favorable para los animales*). Cuénteles a sus estudiantes que muchos organismos vivientes forman el conjunto de la comunidad del Arrecife Coralino: productores (plantas), filtradores (animales que se alimentan filtrando plantas y animales microscópicos que hay en el agua), ramoneadores (que se alimentan de algas), predadores (animales que se comen otros animales más pequeños) y los carroñeros (animales que se alimentan de los animales muertos). Una cadena (o red) de alimentación muy compleja conecta todos estos organismos vivientes. *Si quiere puede escribir cinco tipos de organismos en el tablero y pedir a sus alumnos que sugieran que animal va en cada tipo.*
3. De a cada estudiante una copia de la Hoja de Actividades. Pida a la clase que examine cuidadosamente el diagrama mientras Usted describe los siguientes organismos que se encuentran en los Arrecifes Coralinos:

- En el punto más alto (cresta) del arrecife, los grandes y cupulares corales cerebro forman unas grandes plataformas erosionadas de cantos rodados; encontrará coloridos “peces loro”. Sus largos dientes frontales se han fundido en uno solo y asemejan el pico de un loro, ellos se alimentan raspando algas de la roca coralina. (*Haga referencia a la Introducción para recordarles a los estudiantes que los corales crecen con la ayuda del alga.*) Muy cerca de allí podemos ver a la reina “pez ángel” exhibiendo un azul-eléctrico, con un crecimiento que parece una corona y comiendo esponjas. Las esponjas a su vez se alimentan de vida microscópica.
  - La parte de afuera del arrecife el coral cuerno de alce extiende sus ramales como si fueran postes indicadores y soporta el permanente embate de las olas. Los “abanicos marinos” se exponen a la corriente para recibir el alimento, mientras tanto los predadores (por ejemplo la barracuda) se alistan para la caza.
  - La zona entre el arrecife y la playa es un ambiente mas tranquilo y se le conoce como la laguna arrecifal. Aquí los pastos marinos (o praderas marinas) son densos, protegiendo a los miembros jóvenes de las especies del arrecife. Cardúmenes de “roncadores franceses” que se quedan en el coral todo el día y se van a los pastos marinos en la noche para cazar pequeños crustáceos como el “camarón del pasto”. Muy cerca de allí, la anémona punta-rosada hace que el alimento flote hacia ella agitando sus tentáculos.
2. Pida a los estudiantes que completen la Hoja de Actividades, escribiendo sus respuestas en una hoja de papel en blanco. Cuando hallan terminado, analice con ellos las respuestas correctas. Asegúrese de enfatizar que todos los organismos representados en el diagrama están relacionados unos a otros en una gran cadena alimenticia.

### Para el maestro

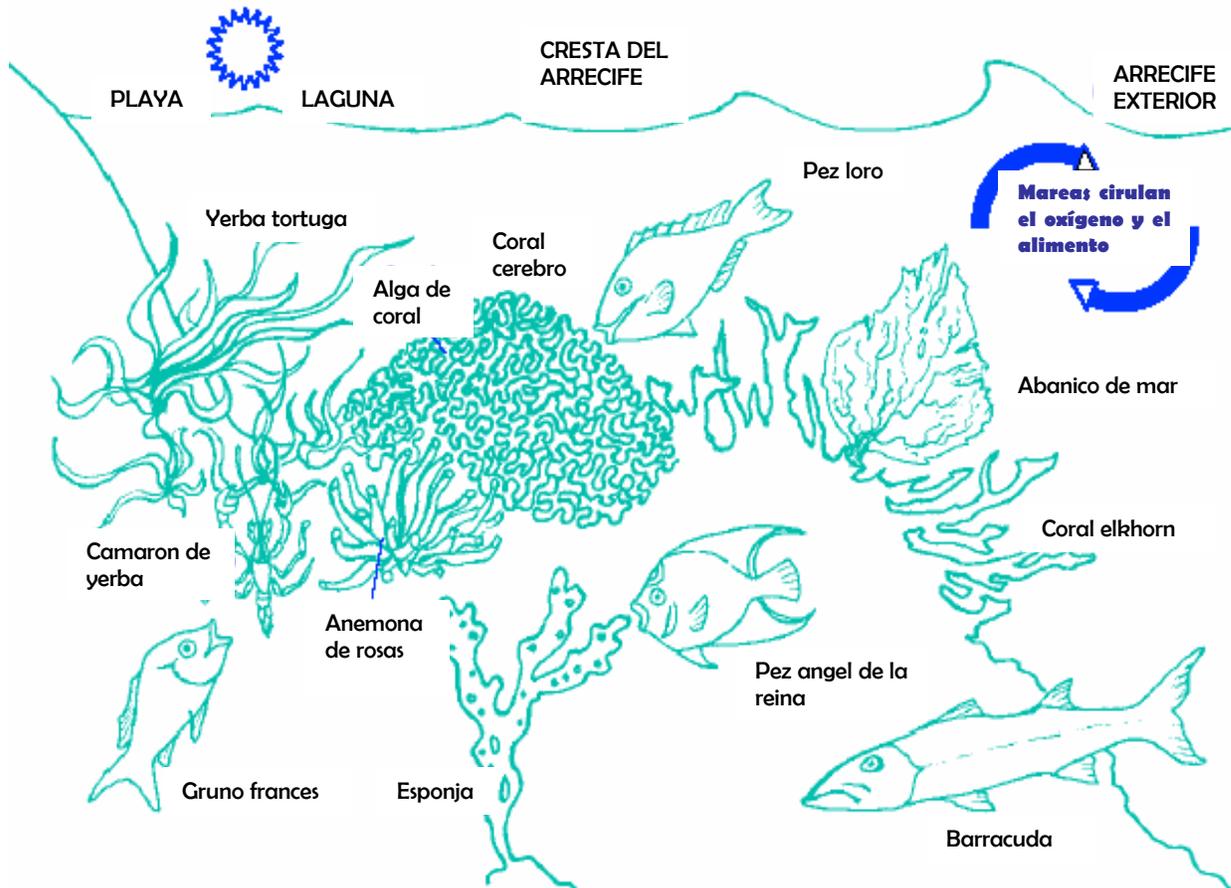
#### Clave de Solución a la Pagina de Actividad

1. cerebro 2. cresta de arrecife 3. algas 4. pez loro 5. alimento 6. oxígeno  
7. abanico de mar 8. barracuda 9. exterior 10. laguna 11. camarón de yerba  
12. gruno frances 13. anémona con puntas rosas

## Página de la Actividad

Siempre es la hora de comer para algunos animales en el arrecife coralino. Rellena las palabras ausentes mientras observa que esta en el menú para estos organismos del arrecife.

Los corales como coral del \_\_\_1\_\_\_ viven en la parte más alta del arrecife, la \_\_\_2\_\_\_ \_\_\_\_\_. Los corales son animales pequeñitos que viven juntos en colonias grandes y pedregosas tan grande como cantos rodados. Al interior del coral estan las \_\_\_3\_\_\_ que producen alimento y oxígeno usando la luz del sol. Un \_\_\_4\_\_\_ \_\_\_\_\_ rasguña en el coral para conseguir alimento. Las mareas enormes circulan \_\_\_5\_\_\_ y \_\_\_6\_\_\_. Un \_\_\_7\_\_\_ \_\_\_\_\_ cercano es un alimentador del filtro que utiliza las mareas para capturar su comida. El \_\_\_8\_\_\_ es un depredador que patrulla el arrecife \_\_\_9\_\_\_, buscando otro pez. En los aguas más serenos de la \_\_\_10\_\_\_, un \_\_\_11\_\_\_ \_\_\_\_\_ pequeño rebusca a través de la laguna. ¡Preste atención! Un \_\_\_12\_\_\_ \_\_\_\_\_ hambriento se acerca. Cerca, un \_\_\_13\_\_\_ \_\_\_\_\_ agita sus tentáculos para tomar su alimento.



## LA CADENA DE LA VIDA

**Grado(s):** 2-4

**Asignatura(s):** ciencias naturales, ciencias

### Objetivos

Describir las relaciones entre los organismos vivos y no vivos en el ecosistema del Arrecife Coralino.

Entender la idea de la “cadena (o red) de alimentación”, usando el Sistema Arrecifal Mesoamericano como ejemplo.

### Materiales

Cuerda (cordel)

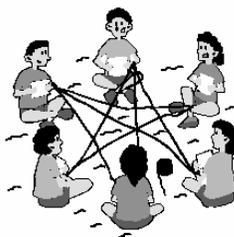
Tarjeta con roles: Fotocopias de tarjetas representando el sol, las plantas (productores), herbívoros (consumidores primarios), carnívoros (consumidores secundarios)

### Procedimiento

1. Haga que los estudiantes se sienten o se paren en un círculo.
2. Distribuya una tarjeta con roles a cada estudiante.
3. Comience usando una cuerda (cordel) que conecte las plantas con el sol.
4. Conecte las plantas a los herbívoros (animales que comen plantas) y los herbívoros al sol.
5. Conecte los carnívoros a los herbívoros apropiados. Los carnívoros también deben ser conectados al sol.
6. Haga cuantas conexiones sea posible hasta que cada estudiante sostenga cuerdas provenientes de diferentes direcciones.
7. Pida a los estudiantes que se imaginen que pasaría si las plantas se murieran debido a la contaminación. Aquellos que son plantas y mueren deben dejar caer su cuerda. ¿Qué pasaría por ejemplo si acabáramos con todos los herbívoros? ¿Quién sería afectado? Analiza como cambiando un componente podemos afectar el ecosistema completo. Pregúntale a tus estudiantes como ellos afecta el ecosistema en el que ellos viven.

### Extensión:

Haga que los niños trabajen en forma individual o en parejas, dibujando su propia cadena de alimentación, deben usar flechas para indicar la interdependencia entre los diferentes componentes. Los estudiantes pueden también construir sus propios modelos o móviles usando ganchos para colgar ropa y cuerdas para conectar el sol, el agua, el aire, las plantas y los animales.



Interpretando Biodiversidad. American Museum of Natural History. Center for Biodiversity Conservation

## SOBREVIVIR EN EL MAR

**Grado(s):** 2-4

**Asignatura(s):** ciencias naturales, geografía

Un pez se come al otro -Descubre por qué.

**Objetivos:**

Entender cuáles son las diferentes etapas en los ciclos de vida (incluyendo la metamorfosis) de organismos vivientes que le son familiares.

**Procedimiento:**

Después de que léas la tabla que viene a continuación, contesta las preguntas 1, 2 y 3.

<b>1,000</b>	<p>Un pez acaba de depositar <b>1000</b> huevos en el mar.</p> <p>A. La mitad de estos fueron comidos por peces pequeños.</p> <p>B. Una pescador ha sacado su ancla con muchos trozos de algas marinas y 62 de los huevos del pez estaban en estas algas.</p> <p>C. Durante una fuerte tempestad 38 huevos del pez fueron transportados a la playa.</p> <p>D. De los huevos que quedan, un cuarto fueron transportados por el viento hasta un charco de roca donde se secaron debido al fuerte sol.</p> <p>E. Una vez que los huevos que sobrevivieron han nacido, 42 de los peces bebés fueron comidos por un pez muy grande.</p> <p>F. Una tercera parte de los peces que quedaron pudieron crecer hasta convertirse en peces de tamaño medio y fueron comidos por las focas marinas.</p> <p>G. La mitad de los peces que sobrevivieron fueron pescados en anzuelos y redes de los pescadores y fueron comidos por la gente.</p>
<b>A</b>	
<b>B</b>	
<b>C</b>	
<b>D</b>	
<b>E</b>	
<b>F</b>	
<b>G</b>	
Total <b>Sobrevivencia</b>	

**Preguntas:**

1. ¿Cuántos de los peces que llegaron a ser adultos, de los 1000 huevos que fueron depositados inicialmente alcanzaron a sobrevivir en el mar y pudieron a su vez reproducirse?

\_\_\_\_\_

2. ¿Por qué es importante para algunas criaturas marinas poner tantos huevos?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Qué pasaría con todas las especies parecidas al pez de nuestro ejemplo si solamente pudieran depositar unos pocos huevos?

\_\_\_\_\_

Fuente: *Survival in the Sea*, Nature's Nautical Nurseries. The State of Queensland (Department of Primary Industries) 2002. [Queensland Government Gateway](#)

## IDENTIFICANDO HÁBITATS ( Juego de Hula Hoop)

**Grado(s):** 2-6

**Asignatura(s):** ciencias

### Los objetivos:

Identificar el tipo más común de animal o planta que vive en habitats marinos.

Examinar la estructura interna y externa de seres vivos, inclusive sistemas respiratorios de animales y plantas, y justifique las similitudes y las diferencias observadas en términos de adaptaciones.

### Introducción:

Se divierte creando sus propios habitats minis - coloque apenas un aro de hula hula en el piso y le denomina un tipo del habitat, entonces crea las criaturas y las plantas que viven allí.

### Las Materiales:

Cuatro aros de hula hula.

Recortes de los animales y plantas listaron abajo.

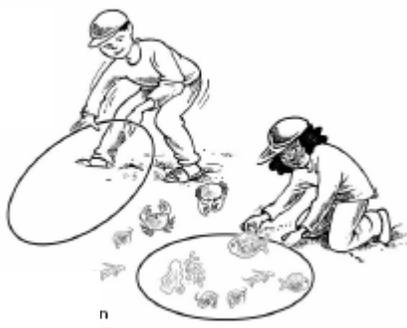
### El procedimiento:

1 Tome un papel y la cinta, y marque cada uno de los aros un habitat diferente (el mangle, seagrass, abre agua, y la barrera coralina) asociado con áreas costeras.

2 Ahora coloque cada uno de los animales y las plantas en los aros.

3 Dibuje una tabla en la pizarra para cada uno de los habitats y de una razón ¿por qué cada animal se colocó allí?.

4 ¿Usted puede explicar por qué estas plantas y animales viven en este habitat?



Lista de animales, plantas y otros organismos

<b>Pez</b>	<b>Seagull</b>
<b>Ballena</b>	<b>Pelicano</b>
<b>Plancton</b>	<b>Flathead</b>
<b>Whiting (pez)</b>	<b>Calamar</b>
<b>Bream (pez)</b>	<b>Caracol de mar</b>
<b>Tailor (pez)</b>	<b>Sand whelk</b>
<b>Semilla de Mangle</b>	<b>Mud whelk</b>
<b>Microbios enlodo</b>	<b>Gusano del playa</b>
<b>Yerba de marino</b>	<b>Gusano de Sangre</b>
<b>Mangle</b>	<b>Ostra</b>
<b>Lodo</b>	<b>Camarones</b>
<b>Arena</b>	<b>Cangrejos</b>
<b>Grava</b>	<b>Medusa</b>
<b>Gum tree</b>	<b>Tiburón</b>
<b>Rocas</b>	<b>Larva de Cangrejo</b>
<b>Coral</b>	<b>Larva de Camaron</b>

## CONEXIONES MARINAS

**Grado(s):** 5-6

**Asignatura(s):** ciencias naturales, geografía

### Objetivos

Identificar los productores y consumidores de los ecosistemas asociados a los Arrecifes Coralinos.

Describir el delicado balance entre los organismos de cada medio ambiente.

Construir una cadena o red alimenticia de ecosistemas de los pastos marinos, los manglares y los Arrecifes Coralinos.

Hacer una lista de algunas de las actividades humanas que pueden interferir negativamente en el equilibrio medio-ambiental.

### Materiales

Página para el estudiante

Globo terráqueo

Tarjetas de juego, copiado y cortado

Papel grueso

Tijeras

### Procedimiento

1. Motive a los estudiantes haciendo girar un globo terráqueo rápidamente y pidiéndoles que hagan un cálculo de cuanta área del planeta esta cubierta de océanos/mares. Pídales que piensen sobre la gran variedad de organismos marinos y hábitats que pueden existir en nuestro "acuoso" planeta, más de las tres cuartas partes de nuestro planeta están cubiertas por océanos y mares. Pida a los estudiantes que traten de localizar en un mapa regional o nacional, cada uno de los siguientes: áreas de manglares, áreas con pastos marinos, y áreas de Arrecifes Coralinos.

2. Describa a sus estudiantes parte de la asombrosa biodiversidad de la vida marina, incluyendo organismos de los Arrecifes Coralinos, los pastos marinos y manglares. Rete a los estudiantes para que emparejen cada uno de estos tres ecosistemas que Usted ha descrito, con la localización correcta en el mapa. Pídales que den los nombres de algunos de los productores y consumidores de cada uno de estos ecosistemas. Los productores siempre son los que comienzan la cadena alimenticia y en el mar generalmente son las algas. Todos los otros organismos son consumidores.

3. Por adelantado, fotocopie las dos páginas de tarjetas de juego y pégalas en papel grueso (por ejemplo cartulina). Corte cada hoja en las nueve tarjetas. Cada juego completo tendrá veinte y siete tarjetas de juego y sirve para un grupo de jugadores de hasta 4 personas. Después que las tarjetas son recortadas estas pueden ser laminadas.

4. Divida a los estudiantes en grupos de tres. Entregue un juego de cartas a cada grupo y la Página con las Reglas del Juego a cada jugador. Léa las instrucciones junto a sus alumnos. Asegúrese que los estudiantes entiendan que lo que ellos tratarán de hacer es coleccionar las cuatro tarjetas de un mismo ecosistema para ver como se conectan entre ellas. Dilgae a

sus estudiantes que solamente cuatro organismos han sido escogidos como representantes de cada ecosistema en el juego, pero que estos organismos son representativos de una cadena alimenticia muchísimo más grande en cada uno de los ecosistemas. Léa cuidadosamente las tarjetas Desconectado y Reconectado para que se asegure que los estudiantes entienden como es que estas tarjetas se usan en el juego.

5. Cuando los estudiantes comiencen a jugar, camine entre los grupos. Cuando un jugador este siguiendo las instrucciones de una Tarjeta Desconectado, pida a el estudiante que le explique cuál es la relación de este organismo dentro del ecosistema correspondiente, el o ella deben explicar en sus propias palabras cuál es el impacto de la carta.

6. Cuando el estudiante de uno de los grupos gane, el juego puede ser interrumpido para que el estudiante ganador describa sus tarjetas al resto de los estudiantes. Use esto como un punto de partida para hablar de las cadenas alimenticias y las redes alimenticias que conectan los productores y los consumidores en un ecosistema. Cuando los estudiantes comiencen a jugar nuevamente, dígalos que el ganador de cada grupo debe mostrar las tarjetas ganadoras para formar una cadena alimenticia para que los otros jugadores puedan verla. Ellos pueden dividir y canjear las tarjetas que sobren para que cada jugador tenga las cinco cartas de un ecosistema –una mano ganadora .

7. Pídale a los estudiantes que llenen sus listas usando las tarjetas. Revise algunos de los diagramas de cada ecosistema. Las cadenas y redes alimenticias echas por los estudiantes deberán mostrar el siguiente patrón: los productores primero, luego los consumidores (los que se comen a los productores directos), seguido por los predadores. Sí los estudiantes usan flechas para conectar los organismos, la punta de las flechas que deberían significar “comido por”

8. Cuando los estudiantes hayan terminado sus páginas analice con ellos cuáles de las tarjetas Desconectadas no le permitieron ganar. Esto puede conducir a un análisis de los problemas regionales de la sobre-pesca. Explíquelo a los estudiantes que cuando demasiada gente pone sus redes en el mar o pone sus anzuelos en el mismo sitio, quedan muy pocos para reproducirse. Además algunos de los sitios de pesca han sido contaminados, así que el resultado en general es una disminución dramática en la población de peces. Por ejemplo el problema de la disminución de las pesquerías es tan grande en países como Estados Unidos que el gobierno ha tenido que limitar o en algunos casos parar totalmente la pesca de algunas especies hasta que la población se recobre. Hay una lista de las especie que se encuentran en mayor peligro, allí podremos encontrar el cangrejo “Rey del Pacífico y el atlántico, el bacalao y el abadejo. Inclusive el poderoso Atún aleta-azul, que puede pesar hasta 1500 libras y nadar tan rápido como un carro de carreras, ha sido disminuido al 10% de su población en 1980. Las prácticas de pesca comercial en el pasado también han causado daño a otras especies. En algunos sitios se pueden encontrar inmensas redes de pesca flotando a la deriva, algunas de hasta sesenta kilómetros de largo que se depositan en grandes áreas del océano. Los filamentos finos de estas redes pueden enredar miles de peces por la agallas y algunos otros animales también son atrapados. Tortugas, pájaros, tiburones –inclusive ballenas y delfines- se ahogan debido a estas redes. La protesta airada de los conservacionistas y los gobiernos han hecho que halla una prohibición de estas redes flotantes, a pesar de esto aún se usan redes

más cortas para encerrar las playas. Otros aparejos de pesca usados en la actualidad capturan y matan animales muy jóvenes y por error otras especies que no deberían ser capturadas.

9. Pida a sus estudiantes que se imaginen que ellos son pescadores que viven de capturar peces, así como algunos de sus padres o abuelos hacen o fueron. Pregúnteles como se sentirían si el gobierno les impusiera un límite de cuántos peces pueden capturar. Su primera reacción puede ser que perderían ganancias (menos entradas económicas), pero si se mira en el largo plazo (el futuro) ellos estarán preocupados de encontrar la forma para prevenir que las especies desaparezcan.

10. Pregúntele a los estudiantes si alguna vez han jugado el juego de cartas “Vamos Pescar”. Luego pregúnteles si el juego que acaban de jugar debería llamarse “No vayas a pescar”. Ellos de pronto le contestarán que la sobre-pesca causa la reducción o la pérdida especies de peces, cangrejos y conchas. Además daña el delicado equilibrio de los productores y los consumidores en cada ecosistema marino. El propósito de este juego de tarjetas es mostrar como ambos: eventos y las actividades humanas (por ejemplo la sobre-pesca), pueden dañar este balance y romper las uniones que conectan las especies con el ecosistema.

### Las conexiones marinas *Página del Estudiante*

En las conexiones marinas, Usted y su equipo jugarán un juego de tarjetas. Las tarjetas del juego representan algunas de las plantas y animales que están conectadas en las cadenas alimenticias de los tres diferentes ecosistemas (pastos marinos, manglares y arrecifes coralinos). Las cartas muestran cómo éstos productores y consumidores del océano dependen uno del otro. Los objetivos de este juego son el coleccionar las 5 tarjetas de un mismo ecosistema. Lo que le provocará problemas serán las tarjetas Desconectadas. Estas tarjetas describen las cosas que hacen daño a los ecosistemas marinos e interrumpen las conexiones entre los seres vivos que se encuentran en ellos.

#### Reglas del Juego:

1. Decida quien será el que reparte las tarjetas del grupo. El repartidor de las tarjetas mezcla la baraja y reparte a cada jugador 5 tarjetas boca abajo, luego coloca las tarjetas sobrantes en un paquete boca abajo. El repartidor de las tarjetas voltea la primera tarjeta del paquete sobrante y la coloca al lado, iniciando una nueva pila de tarjetas, esta será la pila de las tarjetas descartadas.

2. Agrupe sus tarjetas de acuerdo al símbolo que tienen en la esquina izquierda de la parte de arriba. Los símbolos representan:

Pastos (praderas) marinas

Manglares

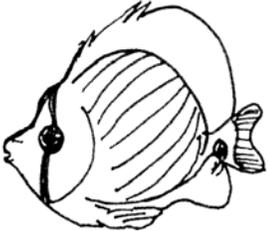
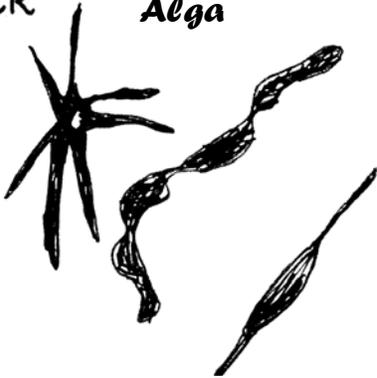
Arrecifes Coralinos

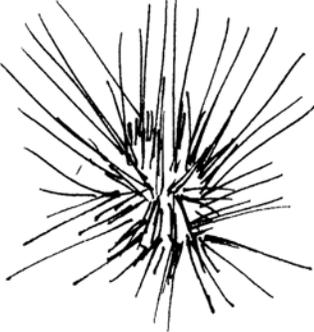
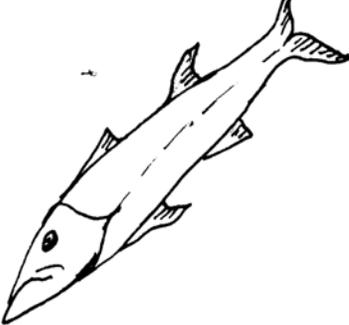
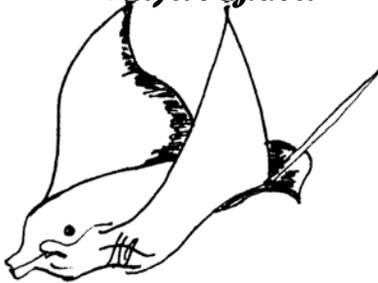
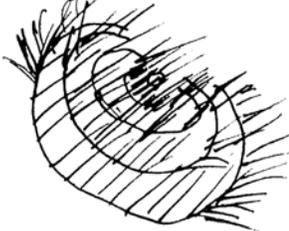
El objetivo del juego es coleccionar las cinco tarjetas de mismo símbolo, las cuales incluyen todos los animales y plantas de ese ecosistema. Por ejemplo, si en su primera mano le salen dos tarjetas de los arrecifes de coral, entonces lo que debería hacer es tratar de conseguir las tarjetas restantes de los arrecifes de coral. (Como hay tres símbolos, cada jugador debería tratar de conseguir un símbolo diferente).

3. Cuando sea tu turno, tome las tarjetas de la pila. Si no la necesita, pongala boca abajo en la pila de las tarjetas descartadas. Si quiere quedársela, entonces descarta otra de las tarjetas de su mano. Si en su primera mano le sale una tarjeta Desconectada, úsela durante la primera ronda. Si le sale más de una tarjetas Desconectada, use una en cada turno. Puede usar una tarjeta conectada a cualquier momento. Lo que tiene que asegurarse es que al final de cada turno termine con 5 tarjetas.

4. Si el jugador que le antecede descarta una tarjeta que Usted quiere, puede tomarla a cambio de tomar una tarjeta de la otra pila (las que están boca abajo).

5. El primer jugador en conseguir las cinco tarjetas de un mismo símbolo gana el juego. Si ninguno de los jugadores gana la primera vez que se ha ido toda la baraja, el repartidor de tarjetas mezcla las tarjetas descartadas y se continúa el juego.

<p><b>Desconecta</b></p> <p><b>Rastreando!</b></p> <p>Las areas de Pasto Marino son desenterradas para aclarar el fonfo marino. Acabar el Pasto Marino. Sí tienes alguna carta de Pasto Marino mantenlas pero pierdes tu siguiente turno.</p>	<p><b>CR Mero/Cabrilla</b></p>  <p>come otro pez como el pez mariposa</p>	<p><b>CR Pez Mariposa</b></p>  <p>se alimenta el camaron de coral</p>
<p><b>Desconecta</b></p> <p><b>Cortando los mangles!</b></p> <p>Como consecuencia de ninguna área para snappers juveniles, es probable que sean comidos rapidamente. Sí tienes cartas de mangle, descartalas y toma cartas nuevas.</p>	<p><b>CR Alga</b></p>  <p>produce alimento</p>	<p><b>CR Camaron coral</b></p>  <p>come el alga</p>
<p><b>Desconecta</b></p> <p><b>Contaminante de la Tierra!</b></p> <p>La Contaminación desde plaguicidas hasta aguas residuales dañan todos los ecosistemas. Cualquier carta que estes colectando, pierdes dos turnos hasta que el oceano se recupere.</p>	<p><b>Conecta</b></p> <p><b>Buena noticia!</b></p> <p>A causa de arreglos internacionales y regionales en la sobre-pesca, da una carta necesaria de tu mano al jugador que paso antes que tu. Solicita y recibe una carta que necesitas de algun otro jugador.</p>	<p><b>Conecta</b></p> <p><b>Buena noticia!</b></p> <p>Debido arreglos regionales en manejo de plaguicidas y contaminantes de aguas residuales, da una carta necesaria de tu mano al jugador que paso antes que tu. Solicita y recibe una carta que necesitas de algun otro jugador.</p>

<p><b>Desconecta</b></p> <p><b>La deforestacion causa sedimentacion!</b></p> <p>El sedimento asfixia los polipos de coral, el problema mas perjudicial es a los arrecifes coralinos. Si tienes cartas de arrecife, pierdes tu turno hasta que el arrecife se recupere.</p>	<p><b>SG</b> <b>Pasto Marino</b></p>  <p>produce alimento</p>	<p><b>SG</b> <b>Erizo de mar</b></p>  <p>come pasto marino</p>
<p><b>MA</b> <b>Barracuda</b></p>  <p>come el pargo y otros peces</p>	<p><b>SG</b> <b>Raya Aguila</b></p>  <p>come el erizo de mar</p>	<p><b>SG</b> <b>Tiburón Tigre</b></p>  <p>come rayas y otros peces</p>
<p><b>MA</b> <b>Pargo</b></p>  <p>se alimenta de gusanos</p>	<p><b>MA</b> <b>Hojas de mangle</b></p>  <p>proveen el alimento</p>	<p><b>MA</b> <b>Gusanos</b></p>  <p>se alimentan las hojas de mangle</p>

## SALVANDO LOS MANGLARES

**Grado(s):** 5-6

**Asignatura(s):** ciencias naturales, 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..

### Materiales

Tarjetas de roles

### 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 esta 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.

### **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 engranarla 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 parqueo.

### **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.

Fuente: Las Guarderías Infantiles Náuticas de la naturaleza - Un módulo educativo de las Pesquerías de Queensland Atiende a. El Estado de Queensland (el Departamento de Industrias Primarias) 2002

## LOS SENSACIONALES PASTOS MARINOS

**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** ciencias naturales, 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 generarán en los diferentes ecosistemas comparando evidencias.

### Procedimiento:

#### Investiga cosas sobre los pastos marinos:

1. ¿Dónde está la Barrera Arrecifal Mesoamericana?
2. ¿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 su país o en su área local.
  - Identificar si es posible o visitar estas áreas o hacer algunas llamadas telefónicas a las organizaciones que cuidan de estos pastos marinos.
3. ¿Dónde se encuentra la mayor concentración de pastos marinos?
4. ¿Qué tipo de pasto marino es?
5. ¿Qué criaturas marinas viven en los pastos marinos?
6. ¿Están los pastos marinos bajo alguna amenaza? Si es así, ¿cuáles son estas amenazas?
7. Haga un folleto (plegable) para distribuirlo en su comunidad, sobre la importancia de los pastos marinos en su área o diseñe un póster (cartel) para que sea exhibido.
8. ¿Podemos encontrar pastos marinos en la Barrera Arrecifal? ¿Por qué?

#### ¿Sabías que?

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

## LA COMUNIDAD DE MANGLARES

**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** ciencias

### Objetivos

Observar y anotar la diversidad y la distribución de las poblaciones asociadas con los ecosistemas de manglares.

Estudiar las inter-relaciones 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.

Identificar algunas de las especies de los manglares entre el SAM.

Vínculos Curriculares: Comunidad, hábitats, factores biológicos, factores físicos.

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

### Materiales

La medida de la regla de metro o 2m cinta

Los cuadernos de Campo y lápices

Cuchillo o raspador para coleccionar

Cubo, la bandeja, el plástico empaqueta o los frascos pequeños

Tablilla con sujetapapeles

Hojas de Actividad

### Procedimiento

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

1. Antes de ir a la visita de campo, tenga una sesión de mangles. Reparta Hojas de Información para estudiantes para preparar la noche antes (deberes). Escoja un sitio de campo, mangles con troncos accesibles o raíces propias bien colonizadas por organismos bentos.

2. Escoja una marea baja cuando los troncos sean accesibles; obtenga referencias de la vida marina local.

3. Revise las Hojas de la Actividad de Estudiante con los estudiantes.

4. Divida el grupo en grupos más pequeños de igual tamaño. Cada grupo gastará aproximadamente 45 minutos. Reúnan las muestras de flores y hojas en cada sitio para su examinación en la sesión del laboratorio.

5. Los estudiantes examinarán las hojas, los tallos/troncos, raíces de antena, las flores, los pedernales, y propagules de mangles para determinar si son mangles rojos, el mangle negro

y/o el mangle blanco. Observe las hojas, las raíces y si es posible, propagules. Los estudiantes deben tratar de identificar qué tipo de mangles están en el sitio.

6. Los estudiantes deben observar de cerca los organismos dentro de los mangles. Recuerde decirles a los estudiantes mirar encima y dentro del dosel así como hacia abajo en el agua, tanto como ellos puedan. Si es posible, detenidamente reúna las muestras de organismos para la identificación en la costa. Examine los animales pequeños de cerca. Determine los nombres de tantos organismos como sea posible y muestre alguna característica física especial para reconocerlos.

7. Mida aproximadamente la anchura de cada banda de la distribución del organismo relativo del nivel de la marea. Combine información en los niveles de cada zona y en el ciclo de la marea para calcular la frecuencia y la duración de la exposición para cada zona.

8. Trate de explicar la distribución de los organismos en términos de su resistencia a la exposición para ventilar, su vulnerabilidad a la rapiña por animales en el agua, o en otros factores.

9. Trate de observar cualquier comportamiento de los organismos tales como alimentación, la defensa, la respiración, el movimiento. Si hay pocos o ningún organismo en ciertos niveles, trate de explicar ¿por qué? (las alturas cambiantes del sedimento, apacentar, la contaminación, la tempestad, sedimentación, turbididad, etc.)

### **Continuación**

Al regresar al aula, los estudiantes deben organizar sus datos.

Basado en sus notas de la Hoja de la Actividad, prepare un esquema que muestre la ubicación de organismos comunes en el tronco de mangle en relación a los niveles de la marea.

Los estudiantes deben ser divididos en grupos para discutir sus observaciones y las conclusiones. Los estudiantes deben discutir el retrato total del ecosistema del mangle formulado de los datos en la clase de campo o de referencias. Los datos de los estudiantes se podrían comparar con datos de otras áreas. Discutan cualquier semejanza o las diferencias

Discuta con la clase lo que puede acontecer con diferentes clases de revueltas de mangle (apuntar, llenar, contaminar, la circulación cambiante de agua). Revise con la clase los valores de los mangles.

Editado por: ILKA C. FELLER, MARSHA SITNIK, *La ECOLOGIA del MANGLE: UN Manual para un Curso de Campo, UN Manual de Campo Enfocó en la Biocomplexidad en Ecosistemas de Mangle*, Instituto Smithsonian, Washington 1996

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 de la Organización de Ciencias Marinas, París, 1990

### Hoja de Actividad del estudiante

1. Asegure que tenga sus materias.
2. Puede trabajar en pares.
3. Utilice la Hoja del Registro para escribir sus observaciones.
4. Tenga una buena Mirada a los mangles. Escoja un árbol y haga algunas esquemas para tratar de identificar cuál tipo del mangle es. Haga un dibujo rápido del sitio.
5. Tome una mirada más cerca a las hojas. Dibuje un retrato de una hoja.
6. ¿Están algunos propagules en los árboles o en el suelo. Dibuje uno si hay.
7. ¿Qué tal las raíces del mangle? Dibuje estos también.
8. Ahora tenga una buena mirada alrededor los mangles. ¿Ve usted algunos organismos? ¿En las hojas, en el tronco, las raíces, en el agua, el barro? Haga una lista en su hoja, de lo que usted ve.
9. Mire de cerca los organismos y pregunte:
  - ¿Qué es? ¿Dónde vive?
  - ¿Por qué se encuentralo aquí y por qué se comporta como eso? ¿Cuáles son sus necesidades?
  - ¿Cómo esta relacionado con otros organismos vivos y cómo se adapta al ambiente físico?

La Hoja del Registro de la Comunidad del mangle

#### **Las Hojas**

Dibuje o calque la forma de una hoja.

¿Cuál es el arreglo de la hoja (alterna o contrario)?

¿Hay pelos, las glándulas, u otras estructuras en la brizna o el pecíolo?

**Las Raíces Aéreas**

Describe:

el color

la textura

la forma

Describe el tipo (el puntal, la gota, nematóforos) :

Dibuje el sistema de la raíz aérea:

**Las Flores**

Dibuje una flor:

¿Cuántos pétalos hay?

¿Cuántos sépalos hay?

¿Cuántos estambres hay?

**La fruta/Lo; Propagules**

Dibuje una fruta y un propagule del mangle negro:

**Los plantones**

Clasifique el cotiledon, hipocotil y epicotil

**La diversidad de Fauna en la zona supratidal.**

Examinará la composición de la especie de la fauna asociada con habitantes arboreales por un declive de un margen bajo del mangle de intertidal por un canal a un soporte alto del mangle del intertidal en el lado más cerca de la tierra de un bosque del mangle.

Observe y enliste las especies:

Tipo de Organismos	Lugar (where is it found)	Rasgos Especiales
<b>1. Vertebrados</b>		
Pájaros		
Reptiles		

<b>2. Invertebrados</b>		
Caracoles		
Cangrejos		
Insectos		
Otros		
Algunas señales del impacto humano		
<b>Estudiantes:</b> Cosas para considerar antes de entrar el campo: Lleva zapatos firmes. Recuerde cuándo caminar entre mangles, no caminar en vestigios de otros (a causa del peligro del hundimiento más profundo en el barro) y mantener cerca de una planta secundaria.		

## ¿Por qué los bosques del Mangle son extraordinarios e importantes?

No hay muchas especies de árboles que pueden prosperar en un ambiente salino o de agua salado. Una de las pocas excepciones es el mangle. Los mangles son árboles que crecen por costas fangosas de playa. Esta área de la costa se llama la zona de la marea. Los mangles son capaces de filtrar la sal del agua por las caras inferiores de sus hojas o en la superficie de sus raíces. Los mangles tienen raíces expuestas que respiran por sus poros. Las raíces puntales que están inundadas bajo el agua durante la marea alta están expuestas durante la marea baja, sobresaliendo del sustrato barroso.

Los mangles son importantes para el ecosistema de la barrera coralina porque ellos proporcionan: la protección costera; un lugar para el pez pequeño y otra vida marina crece; y el alimento por las hojas para el pez. Los mangles, con ayuda especial de sus raíces puntales, las olas fuertes del océano van más despacio y de esta manera protegen la costa de la playa de la erosión. Las aguas tranquilas de un bosque del mangle son también los lugares buenas para que el pez pequeño y otra vida marina crezca hasta que ellos sean lo suficiente grandes para moverse a la barrera coralina. Las hojas del mangle caen en el agua y se pudren. Esta basura conocida como detrito sirve como alimento para algún pez y la vida marina. Los jóvenes, o los alevines de algunas especies tal como el camarón usan los mangles como áreas de crecimiento (áreas de guardería infantil) antes de irse al agua más profunda. Otra especie se mueve a áreas de mangle a criar, y muchos peces grandes viven en o visitan los mangles para alimentarse de criaturas más pequeñas.

Los corales, camas de pastos marinos y el bosque del mangle son los sistemas de mayor apoyo de vida de la zona costera. Estos ecosistemas están conectados por los procesos recíprocos que mantienen su estabilidad y los funciones. Las interconexiones entre estos ecosistemas son de las siguientes formas: físico, el transporte de alimento nutritivo, migraciones de animales y el impacto humano.

Físicamente, los bosques del mangle atrapan la tierra erosionada del terreno elevado para filtrar los sedimentos que fluyen a las camas del pasto marino y barreras coralinas. Las camas de pasto marino estabilizan el fondo del mar por sus raíces para que partículas que vayan a las barreras coralinas se controlen. Por otro lado, las barreras coralinas reducen el daño potencial que puede ser causado por la onda y acciones actuales que alcanzan las camas de pastos marinos y bosques de mangle. La interacción más evidente entre estos ecosistemas es la migración de animales donde diferentes especies de peces e invertebrados pasan, se alimentan y se reproducen en cada ecosistema.

Desgraciadamente, muchas áreas del mangle a través del mundo se han destruido. Los mangles crecen generalmente en los áreas planos fangosos y con bastantes insectos, que pocas personas juzgan como digno de salvar. Como resultado, áreas de mangle se utilizan como basureros o los árboles son cortados y la tierra los reemplazó para el desarrollo. Los impactos humanos en un ecosistema, por ejemplo descarga de desechos tóxicos, afectará en gran parte todos los otros ecosistemas costeros.

## Los Tipos de Mangles

Hay cuatro especie de mangles en Belice, a saber:

**Los Mangles Rojos** - (*Rhizophora mangle*) se distinguen por sus raíces tumbadas puntales que se parece a zancos que parece que están caminando en el agua. Sus características más interesantes son su propagules los cuales son las semillas y a la vez son plantas germinadas. Estas semillas formadas del torpedo también se dejan caer en el agua y flotan con la corriente hasta una ubicación adecuada para arraigarse.

**Los Mangles Negros** - (*Avicennia germinans*) puede ser identificado fácilmente por sus numerosos tubos de respiracion, que aparecen arriba de la tierra circundante. Estos tubos permiten al árbol aceptar el oxígeno del agua salada. Las flores blancas que aparecen todo el año son ricas en el néctar, que a menudo atraen abejas. Los mangles negros forman semillas, llamado “propagules,” estos se forman como frijoles de Lima y comienzan a crecer mientras estan conectados todavía al árbol del padre. Finalmente, se dejan caer en el agua y después de flotar a la orilla, arraigan para hacer más mangles negros.

**Los Mangles Blancos** - (*Laguncularia racemosa*) tienen raíces que no son distintivos. El mangle blanco aparece generalmente más al interior y lejano, y en el suelo más alto que las otras dos especies de mangle. Debido al lugar donde los mangles blancos viven, no son afectados por las ondas y mareas costeras. Sin embargo, necesitan también una manera de excretar sal. Dependen de los choques en la base de las hojas para ayudara quitarse sal de su sistema. Sus propagules también son muy pequeños.

**Mangle Botoncillo** - (*Conocarpus erectus*) es un árbol asociado con bosques de mangle y tiene un color grisáceo, plateado muy distintivo. Ellos se encuentran principalmente por las fronteras de bosques humedales o pantanos.

## ¿Qué hay en un Bosque de Mangles?

### Los Invertebrados:

#### Caracoles:

Una especie de bígaro es común en los bosques de mangle de Belice. Emigra en medio del nivel alto del agua y la cima de los mangles rojos. Se alimentan de hongos encontrados en una zona muy reducida encima del medio nivel alto del agua (Kohlmeyer & Kohlmeyer 1987). Las cicatrices marrones y semicirculares en las superficies de hoja son la evidencia del daño causado por estos caracoles.

#### Cangrejos:

El cangrejo del mangle se encuentra a través del neotrópico. Se mueve hacia arriba y hacia abajo de las raíces aéreas del mangle rojo. Este cangrejo omnívoro se alimenta de hojas del mangle rojo y propagules en el dosel, de algas y detrito en la zona intertidal, y de larvas de insectos. Su daño es en el dosel y es reconocido por la presencia de cortes bordeados ásperos, distintivos en la superficie superior de las hojas. El cangrejo de mangle con pinza roja también trepa a los árboles y se mueve bajo de las raíces puntales. Se le ha observado alimentandose de los propagules del mangle, de basura de hoja en los insectos y de la materia orgánica que arrastra el agua. El cangrejo peludo de la tierra es el cangrejo más grande de la tierra en las islas del mangle de Belice. Esta especie ocurre frecuentemente en colonias grandes bajo la cubierta densa del mangle, construye madrigueras extensas cerca de los límites superiores de la marea alta, y barre basura de la hoja de mangle. En áreas donde estos cangrejos son abundantes, limpian el piso del bosque de basura de hojas y propagules. El Cangrejo del Soldado, un cangrejo terrestre ermitaño, se encuentra frecuentemente en áreas de mangle con la elevación de la marea levemente más alta, así como en los cayos de arena y en la costa se restriega adyacente a la comunidad del mangle. El piso del bosque del mangle y marismas abiertas también están llenas de varias especies de cangrejos violinistas, que construyen madrigueras en la turba. El masculino de cada una de estas especie tiene una pinza violinista ampliamente distintiva.

## ¿Qué hay en un Bosque de Mangles?

### **Los vertebrados**

La diversidad de vertebrados asociados con islas de mangle en el Caribe es baja, y no hay ninguna especie endémica. La mayoría de los vertebrados que se encuentran en las islas y cayos cercanos ocurre en números más grandes en los bosques adyacentes del mangle del continente. Esta situación es más diferente de comunidades Australianas de mangle, donde hay muchas especies endémicas, especialmente pájaros.

### **Los pájaros**

En Belice, los pájaros de tierras más comunes que residen en los cayos cercanos son el Mosquitero del Mangle y el Vireo Yucatán. Ambas especies son insectívoras. El Mosquitero del Mangle se alimenta típicamente eligiendo insectos de hojas en el dosel exterior y el Vireo Yucatán come en el dosel medio. El Cuco del Mangle, Greattailed Grackle, el Quebrantahuesos, la Paloma con Cabeza Blanca, el Pito de Yucatán y el Mango de Pechuga Verde residen también en estos pantanos

Los bosques del mangle de Belice también proporcionan los sitios para los nidos de varias especies de pájaros acuáticos residentes, incluyendo la Baranda de Badajo, Frigatebird Magnífico, Dora a Bobo, Grande Garza Azul, la Garza de Cabeza Amarilla de Noche, la Garza de Tricolored, la Garza Azul Pequeña, y Dora el Pelicano. Aunque la Baranda de Badajo a menudo se escuche más que verla, uno puede agarrar ocasionalmente una vislumbre de ello caminando en la región de intertidal bajo raíces rojas de mangle y alimentarse de cangrejos. Frigatebirds, los bobos, y los pelicanos anidan típicamente en colonias grandes en el dosel del mangle, pero se alimentan cercano a la costa. Grandes Garzas Azules y otros pájaros que vadean se pueden encontrar anidando en los doseles de mangles y se alimentan en grandes charcas superficiales adyacentes y soportes rojos enanos de mangle. Las Garzas del papiro construyen frecuentemente sus nidos bajo de las ramas del mangle rojo por canales protegidos. Los bosques del mangle de Belice en los cayos y por la costa también proporcionan las paradas importantes para el neotropical y nearctico, la tierra migratoria y pájaros que vadean, tal como el Tordo Septentrional de Agua, Turnstone Colorada, el Chorlito de bellied Negro, Sanderling, Menos Lavandera, y Lavandera Marcada. Las especies acuáticas pasan sus veranos en norteamérica y el invierno en los trópicos sudamericanos.

Las colonias de grupos en los bosques de mangle pueden afectar tanto los componentes bióticos y no bióticos de este ecosistema. La disponibilidad aumentada de alimentos nutritivos del guano de pájaro resultan en una productividad más alta del mangle y tasas de crecimiento, comparado con áreas que no son las colonias de grupos.

### **Los reptiles**

Sólo unas pocas especies de reptil se conocen de los mangles de Belice (Campbell 1998; et de Platt. 1999). Un lagarto pequeño es virtualmente ubicuo en estos pantanos del mangle. Se ve frecuentemente en troncos y ramas del árbol, donde se alimenta de hormigas, de los comejenes y de otros insectos. Esta especie coloca sus huevos en los hoyos de árbol. Aunque más enigmático en su conducta, el constrictor de boa, la iguana del suelo o "el Deseo Willie" y dos especie de dragón también se encuentran frecuentemente en los cayos.

Las islas en Turneffe, especialmente en los cayos septentrionales, son también el hogar de una población grande del cocodrilo Americano (al de et de Platt. 1999). Aunque los cocodrilos sean extremadamente tímidos y difíciles de observar, sus rastros o "los resbaladeros" son vistos frecuentemente entre las raíces del mangle por riachuelos estrechos.

## BARRERA CONTRA LA LA EROSION

**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** ciencias

### Objetivos:

Explica cómo los arrecifes de coral protegen costas de olas y tempestades.

### Los Materiales

Bandeja Grande y superficial (cacerola que hornea, contenedor plástico)

Arena

Rocas

Agua para hacer las ondas

Una barrera coralina (alguna estructura sólida que será apenas debajo del nivel de agua)

### Procedimiento

1. Coloque las piedras y la arena en el fondo de la bandeja para crear el área de continente.
2. Eleve el fondo de la bandeja que tiene el área del tierra.
3. Posicione la barrera coralina una distancia del área del tierra.
4. Agregue lentamente agua hasta que el escollo se sumerja y el área del tierra este arriba del nivel del agua.
5. Ponga la tabla en el agua cerca del fondo bajo de la bandeja y el empujón para crear de aquí para allá olas.
6. Observe lo que le acontece a la tierra.
7. Ahora quite la barrera coralina y repita la acción de ola, observe qué cambios ocurren a la tierra.

### El procesamiento de los resultados

1. Traza la tierra antes de y después de la acción de onda con el escollo de la barrera en el lugar.
2. Traza la tierra antes de y después de la acción de onda SIN la barrera coralina.
3. Predice lo que acontecería a costas por el SAM si las secciones grandes del arrecife de coral mueren.

## PRODUCTOS DEL MAR

**Grado(s):** 6

**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 allí provienen del mar. Las cápsulas de calcio (conchas de ostras trituradas), pasta dental (contienen colágenos de las algas marinas), filtros de acuarios (contienen diatomeas), son buenos ejemplos.
2. Analice con los estudiantes como 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, como 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 sirve), 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 el recurso 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.*

**COSECHANDO EN EL ARRECIFE****Grado(s):** 4-6**Asignatura(s):** ciencias naturales, geografía**Objetivos:**

Entender que los Arrecifes Coralinos proporcionan funciones muy importantes para los seres humanos.

Identificar las acciones naturales y humanas que afectan los arrecifes y los recursos costeros.

Identificar las acciones que se necesitan para resolver las amenazas que enfrentan los arrecifes.

**Materiales**

Tarjetas

**Procedimiento**

- Explique a los alumnos que los Arrecifes Coralinos son una fuente muy importante de peces al mismo tiempo que es un hábitat muy productivo para otras criaturas. La biblioteca o el Internet pueden ser usados para investigar este tema.

- Los estudiantes deben imaginarse que ellos son los gerentes (encargados) de una reserva basada en una comunidad de Arrecifes Coralinos. En grupos de 4 ó 5, enfrentaran un cierto número de problemas que amenazan “su” arrecife -sobre-pesca, acopio de corales, sofocamiento por sedimentos y enfermedades (Tarjetas 1-4). Los tres remedios posibles están impresos en la base de cada tarjeta. Los problemas pueden ser abordados local, nacional o internacionalmente, y los estudiantes pueden buscar sus propias soluciones o usar las opciones para estructurar un análisis.

- Una vez que los grupos hallan trabajado las tarjetas 1-4, introduce la tarjeta 5 - el “bufón” (arlequín) de la baraja - el cuál se encarga de ver el problema del “blanqueamiento” de corales. Se da comienzo a la discusión de la clase. Se espera que los estudiantes entiendan que las tensiones a que han estado sometidos los corales en las últimas décadas (enfermedades, depredación, contaminación, etc.) han podido contribuir a la extensa mortalidad, el blanqueamiento de coral -causado en parte por el Cambio Climático -y que esto representa un problema mucho mas amplio. Se debe tener cuidado en guiar a los estudiantes para que se sobrepongan de la frustración en este ejercicio y lo que representa -ver la información preliminar a continuación.

**Información Preliminar**

Al introducir el vínculo entre lo que se conoce como el “problema marino” y el Cambio Climático, hemos movido a los estudiantes a una “Película” mucho mas amplia. En términos educacionales esto puede ser un desafío. Algunos de los estudiantes pueden sentirse indiferentes o pensar que la “solución” esta mas allá de su control (ó sea que no se puede hacer nada). Tiene que hablarles para que ellos tomen una posición lógica: los problemas globales urgentes requieren una atención global; hay muchos caminos hacia la plataformas mundial (el gobierno, los organismos regionales como la Unión Europea, las

grandes corporaciones son sensibles a la mala publicidad, las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) globales, los medios de comunicación); y como somos ciudadanos del mundo, todos tenemos una voz y un papel que jugar. También sería de mucha ayuda analizar con los estudiantes que políticas y acciones llevarían, en una forma práctica, a una reducción del futuro impacto del Cambio Climático. Todo esto son asuntos muy complicados, pero sí los estudiantes entienden que las actividades humanas que usan (queman) combustibles fósiles en las décadas anteriores han podido, de una forma no intencional, condenar a la desaparición a la mayoría de los Arrecifes Coralinos - independientemente de cómo los administremos ahora y que ellos (los estudiantes) han dado un paso adelante al entender que el estado del todo el sistema moldea la condición de sus partes. Esto en si mismo, es una base educacional muy importante.

### Tarjeta 1

#### **Pescar en exceso**

55% de todas las especies de peces del océano son habitantes costeros. Estos se pescan para comida y para el comercio de acuario, etc. Demasiada pesca esta presentandose ahora.

- Opción 1 Colectivamente decidan cuántos de cada especie puede ser agarrados cada año y por quién.
- Opción 2 Prohibir la pesca en ciertas áreas y todos juntos.
- Opción 3 Educar a visitantes y a otros para no escoger peces tropicales o comercializarlos.

### Tarjeta 2

#### **Colectando coral**

Muchos corales son muy atractivos para observarlos y hay comercio de ellos para turistas – algunas veces ilegalmente.

- Opción 1 Lineas Aéreas escogen no llevar equipajes que contengan algún tipo de coral – revelado por rayos X.
- Opción 2 Educar a visitantes con posters, etc. No a los productos del arrecife coralino.
- Opción 3 Colectivamente decidir cuánto coral y que tipo puede ser vendido y compartir las ganancias.

### Tarjeta 3

#### **La Arena**

La arena y el sedimento son lavados de las islas, continentes o ríos. La deforestación y la mala práctica agrícola lo hacen mucho peor. El sedimento cubre el coral matándolo.

- Opción 1 Construye trampas de sedimentos y barreras en los ríos.
- Opción 2 Persuadir a los agricultores y otros no cortar los bosques porque se destruyen otros habitats.
- Opción 3 El gobierno tiene en espera estrictas regulaciones con respecto a la tala de mangles.

#### Tarjeta 4

##### **La enfermedad**

La enfermedad de la banda negra fue vista por primera vez en 1973. Es causado por tres capas complejas de las algas verdes azules, la capa inferior libera una toxina mortal. Muchas otras enfermedades han llegado a ser un problema grave desde entonces.

- Opción 1 Reduce el número de nutrientes en el agua de los desagües, la agricultura, etc.
- Opción 2 Investigaciones de Apoyo en las causas de enfermedades – se conoce poco.
- Opción 3 Ayuda a reducir el calentamiento global que aparece haber alentado las enfermedades .

#### Tarjeta 5

##### **El Bromista**

El Blanqueado del Coral

Ocurre en los arrecifes de todo el mundo y es debido a que las algas verde-azules que viven en los corales mueren y quedan blancos. El cambio climático afecta este fenómeno porque a variado la temperatura del agua de los mares.

## JUEGO DE CONSERVACIÓN DEL CORAL

**Grado(s):** 5-6

**Asignatura(s):** ciencias naturales, geografía

**Meta:** Mostrar a los estudiantes los 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.

Mencionar cuatro maneras de cómo la gente daña los corales y los arrecifes coralinos.

Discutir factores importantes relacionados con el “manejo” de los arrecifes coralinos.

Realizar un debate referente a los pros y contras de la explotación comercial de los arrecifes coralinos.

Entender las relaciones entre los organismos y su ambiente físico.

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 de 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 que use estará dibujando el contorno de un coral que parece algo similar al coral cuerno de alce, un coral de rápido crecimiento. Ha visto ilustraciones de coral cuerno de alce en la cubierta y en la página 80 de esta manual.

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 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 fundado 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, el dinero y la cantidad de coral que posee al comenzar el juego. Organice su hoja de anotaciones así: (Indíquelo en el pizarrón ...)

	<b>Coral</b>	<b>Dinero</b>
Comienzo	+25	+20000
Turno 1		
Turno 2		
Etc...		

7. De os a cuatros 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. Sí 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 gustar más de lo que tenga, y sí se queda sin dinero, ya no puede adquirir más coral. La misma regla se aplica a la pérdida de las existencias de coral. Usted puede continuar jugando en espera de ganar más dinero o más coral, pero sí le solicita gastar dinero o perder centímetros que no disponga, 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 hayan 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. Sí Usted habita en un área donde hay arrecifes coralinos asegúrese de discutir los influjos importantes 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?

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

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

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

## CARTAS DE JUEGO

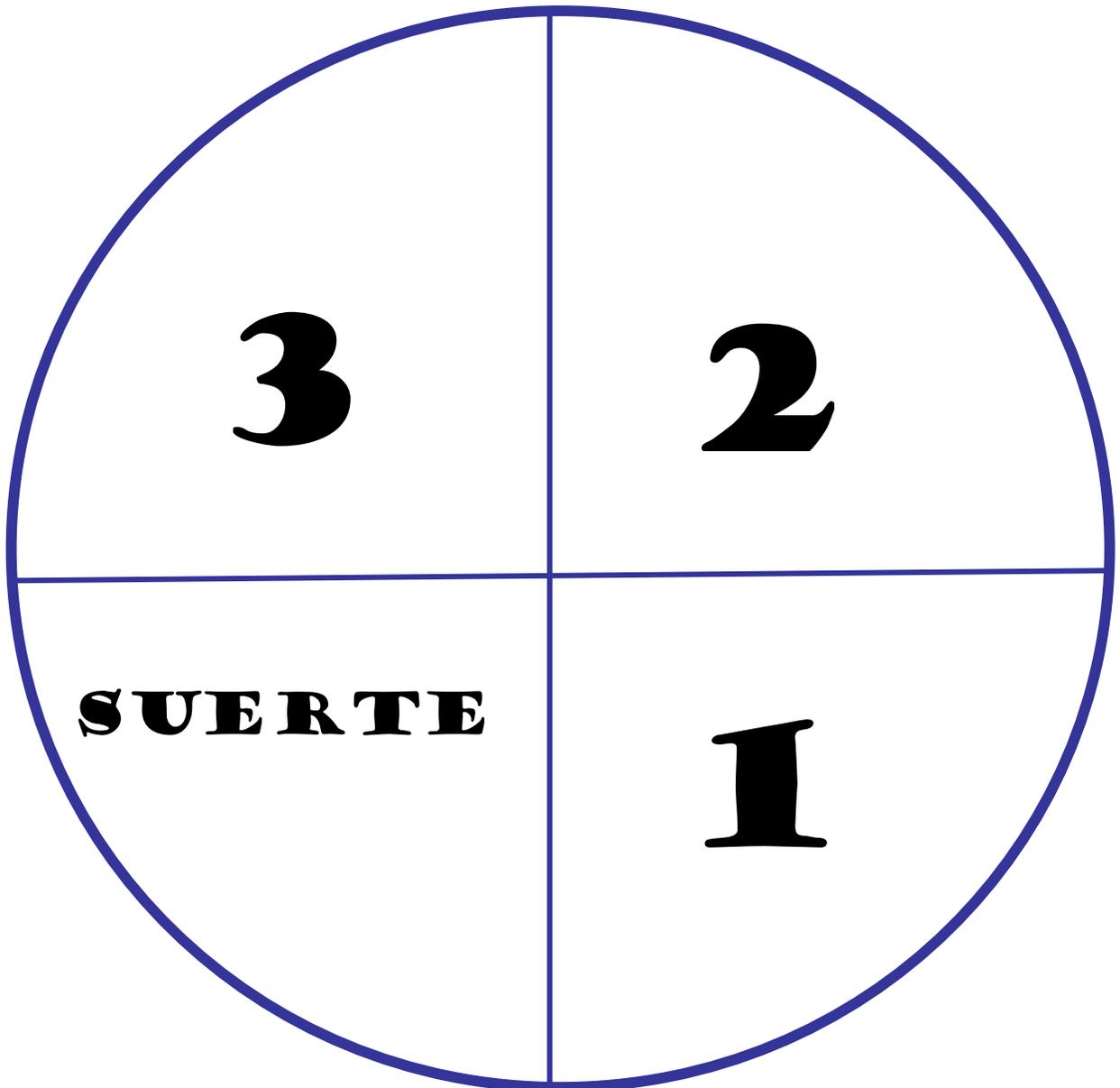
(Péguelas previamente en cartulina antes de recortarlas)

<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>En toda la región del Caribe, la gente ve un programa de televisión a cerca 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.</p>	<p>Deténgase para visitar el parque submarino. Salte un turno.</p>
<p>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.</p>	<p>Un festival celebrado en la bahía atrae nuevos clientes en busca de coral. Usted puede intercambiar hasta 10 cm y recibir \$500 por 3 cm de coral.</p>
<p>Las aguas cálidas y el suave oleaje de las lagunas coralinas atrae más turistas para visitar estas áreas. Todos los jugadores reciben \$1000 adicional.</p>	<p>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.</p>

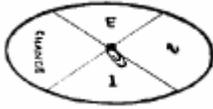
<p>El precio que los turistas pagarán por buenas muestras de coral aumenta hasta un 25%. Usted puede vender hasta 25 cm a otros jugadores si se conviene en un precio.</p>	<p>Los corales cerebriformes resisten las lesiones mejor que los corales ramificados. Vuelva a jugar.</p>
<p>La isla alberga un festival 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.</p>	<p>El pez-lora consume algas que compiten con el coral. Ud. gana 3 cm de coral.</p>
<p>Las barracudas comen la mayoría de los peces-vieja. Hay un incremento explosivo de los erizos de mar y el coral pierde 5 cm. Si Usted prefiere saltar un turno, 3 cm de coral crecerán de nuevo.</p>	<p>Los esqueletos de coral muerto son habitados por anémonas de mar que compiten con los corales vivos. Usted pierde un turno.</p>
<p>Salto de islas. Intercambie lugares con cualquier jugador que Usted escoja.</p>	<p>Los corales suministran abrigo para el camarón limpiador. Vuelva a jugar.</p>
<p>Los buceadores con careta provistos de disparadores de dardos pescan muchas cabrillas en el arrecife. Invierta \$500 para protección contra esto.</p>	<p>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.</p>

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

<b>OPCIÓN</b>	<b>OPCIÓN</b>
<b>OPCIÓN</b>	<b>OPCIÓN</b>

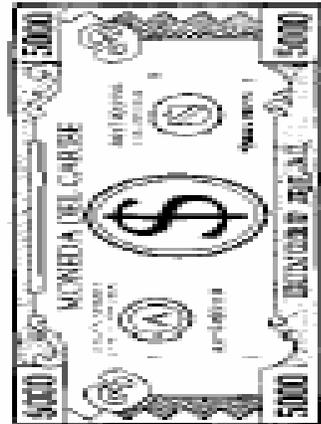
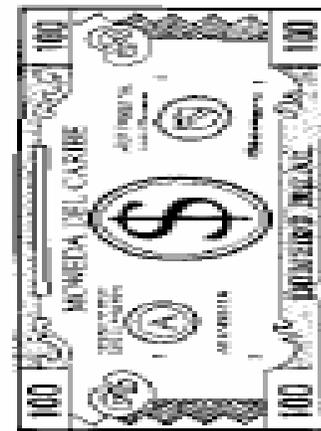
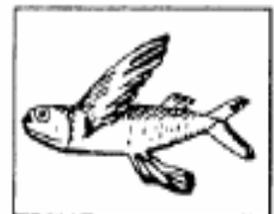
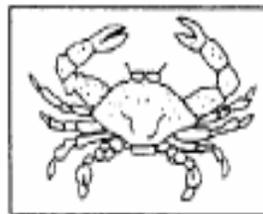
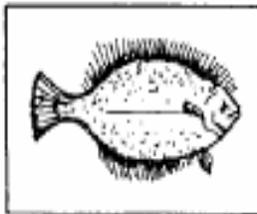
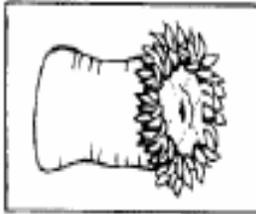


Grapa para papel  Gancho de asegurar papel



**Ruleta**

Recorte la ruleta y peguela en un pedazo de cartulina. En el centro abra un hueco pequeño y colorque ahí un gnacho de asegurar papel, para que sostenga y permita girar la grapa para papel.



**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** ciencias naturales, geografía

### Objetivos

Considerar los impactos ambientales, sociales y económicos de la sobre-pesca.

Identificar la practicas de pesca sustentable.

### Perspectiva

A través de una simulación de pesca, los estudiantes pueden modelar estaciones de pesca consecutivas y explorar como 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.

### Materiales

M&Ms sencillos, una bolsa de 14 oz para 30 estudiantes, o frijoles

M&Ms de cacahuates, una bolsa de 14 oz para 30 estudiantes, o frijoles

Pajita, popote o pitillo

Tazón

Taza pequeña

Cuchara

Reloj para calcular la duracion

### Preparación

1.Los estudiantes simularán la actividad pesquera en diferentes océanos. Ha 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). Puedes realizar esta actividad usando M&Ms sencillos, si es necesario.

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

### Introduciendo el análisis

1. Introduzca y analiza 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 porque 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. Explíqueles 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, representan 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) pequeña, 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. Comienza la “pesca” y dele a los estudiantes 20 segundos para cada “faena” de pesca.
6. Haga que cada pescador cuente su captura (el numero de M&Ms en su vaso) y anote el dato en su *Diario de Pesca*.
7. Los pescadores que no capturan los dos peces mínimos deben salir del juego en la siguiente faena.
8. Adiciona 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 “Que ha pasado ahora que el grupo del océano [nombre] se ha quedado sin peces? Ahora que harán los pescadores para sobrevivir?” (Una opción es moverse a otro océano.) Permite que los estudiantes “invadan” otros océanos cuando su océano agotado (sobre-explotado), pero no permita que ellos 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 el 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 un 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, ¿cómo podrían estos recursos ser manejados de una mejor manera?” (El aire es un recurso que nos pertenece a todos -¿Cómo 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 podría hablar acerca de los espacios público 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](http://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 pesca.
- 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**

**OCEANO:** \_\_\_\_\_ **peces:** \_\_\_\_\_

Anota la captura de su grupo y cuanto pez dejan en el oceano despues de cada temporada

TEMPORADA	CAPTURA			PEZ DEJADO EN EL OCEANO
	Pez con Valor Alto	Pez con Valor Mediano	Captura Total	
<b>1</b>				
<b>2</b>				

Escriba una descripcion breve de la condicion de su pesca

---



---

TEMPORADA	CAPTURA			PEZ DEJADO EN EL OCEANO
	Pez con Valor Alto	Pez con Valor Mediano	Captura Total	
<b>3</b>				
<b>4</b>				

Discuta cambios en costumbres y regulaciones de pesca. ¿Hay problemas en algunas pescas? ¿Qué hicieron y como se impactó en su pesca?

---



---

TEMPORADA	CAPTURA			PEZ DEJADO EN EL OCEANO
	Pez con Valor Alto	Pez con Valor Mediano	Captura Total	
<b>5</b>				
<b>6</b>				

Escriba una descripcion breve de la condicion de su pesca

hora: \_\_\_\_\_

---

¿Cómo podria hacer su pesca sostenible?

---



---

**FISHING FOR THE FUTURE—FISHING LOG**

©2002 www.facingthefuture.org

## **La PESCA PARA EL FUTURO—los hechos de pesquerías**

Las pesquerías del mundo están en la más baja presión que jamás antes hayan sentido. De 1950 a 1990, había un quíntuplo aumento en el mundo de la pesca anual de peces. El promedio anual para el consumo de peces por persona en el mundo industrializado (59 libras) es tres veces más que el de la gente en los países en vías de desarrollo (20 libras). La demanda del pez permanece alta: Unos 15.5 millones toneladas adicionales de peces serán requeridos para el 2010 para mantener apenas las tasas actuales del consumo de peces. Hoy, el 70% 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 dependen de la pesca para su sustento. Asia contiene la mayoría de los pescadores del mundo. En los años cincuentas, los países desarrollados tomaron el 80% de la colecta de peces del mundo. Hoy, ellos toman sólo 36% de la colecta, mientras los países en desarrollo toman el 64%.

La tecnología utilizada para agarrar peces y el número de peces agarrados por pescador varía enormemente. Las flotas modernas son las más destructivas, porque utilizan los elementos tales como aviones, las radios, mapas del fondo marino, y el sonar video para localizar bancos de peces. Cuando ellos han encontrado a los peces, estas flotas utilizan redes grandes para arrastrar arriba no sólo el pez dirigido sino también coral, el fondo, y alrededor de 27 millones de toneladas anualmente de pez “by-catch”— que se mata y tira por la borda.

Para compensar reservas reducidas de peces silvestre, cada vez se cultivan más peces. Casi un tercero de todo el pez para el alimento se cosecha de la acuicultura. Por cada 11 libras de carne de vaca crecida globalmente, hay ahora 4.5 libras de pez del criadero. Los criaderos causan la destrucción ambiental comparable con el reemplazo de 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, han perdido la mitad de sus bosques del mangle que se debe a la agricultura de camarón. Densamente las fincas de reserva de salmón en Colombia, Inglaterra y Canadá, producen productos desechos (inclusive abono, efluente, y restos de comida) el equivalente al generado por la mitad de 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 el manejo de pesquerías explotadas. El establecimiento de las zonas de no pesquería en las reservas han aumentado las colectas en las áreas pesqueras adyacentes. Otra solución deberá ser el utilizar el 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 peces, 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](http://www.newint.org); The United Nations Food and Agriculture Organization, [www.fao.org](http://www.fao.org); Environmental News Service, February 2002, [www.enn.com](http://www.enn.com)

## AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS MARINOS

**Grado(s):** 2-6

**Asignatura(s):** geografía

### Descripción

A través de la siguiente actividad, los estudiantes podrán hacer hipótesis sobre la medida en 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 participaran 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. Dígales 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 aun 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” comience 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 és 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 pregunte sí queda algo 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 digale 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 el? ¿o lo único que ellos trataron de hacer fue coger lo que mas pudieran de las palomitas?
- ¿Qué paralelos puedes ver entre los 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 cual 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 el?

### **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.

## CUENTO MARINO

**Grado(s):** 2-4

**Asignatura(s):** ciencias naturales, geografía

**Objetivos:**

Identificar por medio del cuento, algunos daños que sufren los arrecifes coralinos, causados por el ser humano.

Entender las relaciones entre los organismos y su ambiente físico

Comprender las características de los ecosistemas en la superficie terrestre.

Comprender como las acciones humanas modifican el ambiente físico.

**Mensaje Ecológico:** El arrecife coralino es un ecosistema importante y frágil. Debemos cuidarlo para no causar desequilibrio en la vida marina.

**Materiales:**

Ilustraciones de colores

**Procedimiento:**

1. Pídale a un estudiante que lea el cuento en voz alta.

### EL ARRECIFE DE CORAL

En una isla muy linda rodeada de un inmenso mar, se encuentra un lugar precioso donde hay peces multicolores, langostas de diversos tamaños y muchos animalitos más que viven en esos sitios. A toda la gente le gusta ir a visitarla. ¿Sabes cómo se llama ese lugar? Arrecife de coral. Cierta día un niño fue en un cayuco con su papá a pescar. Por agarrar una langosta empezaron a destruir los coralitos, quebrándolos y parándose en ellos, estos se pusieron a llorar y dijeron, "¿Por qué todos nos hacen daño?, no nos maten. Nosotros les ayudamos a todos los habitantes de la isla." El niño y el papá se asustaron al oír aquellas palabras y con asombro preguntaron, "¿Quiénes les hacen daño?" Los coralitos contestaron, "La gente agarrándonos, al tirar las anclas de los botes nos lastiman, los buceadores se paran sobre nosotros. También cuando llueve muy fuerte el escurrimiento del sedimento no nos deja respirar y cada día mueren muchos de nuestros hermanitos." El niño muy triste y su papá, desde ese día prometieron cuidar bien los corales del arrecife y decirle a la gente lo que sucedió para que no los destruyan.

2. Discuta el contenido del cuento repasando las distintas maneras en que se dañan los corales.

3. Pida a cada alumno que redacte su propio cuento, o escriban cuentos en grupos pequeños de un arrecife coralino y cómo podemos protegerlos.

4. Comente con los alumnos los cuentos redactados por ellos.

5. Pídales que ilustren el cuento.

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

## DISEÑO DE TAREAS PARA UNA RESERVA MARINA EN EL ARRECIFE DE CORAL

**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** geografía

### Objetivos

Entender como las fuerzas de cooperación y conflictos dan forma a la superficie Terrestre.  
Entender como las acciones humanas modifican el ambiente físico.

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. Aceptas 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 pamfleto 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, submarinistas, buzos).
- Un folleto, describiendo la reserva marina, para turistas extranjeros.
- 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.

Provéea 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, reimpresso 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 substancias (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 patea 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.



Marc Gill



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, robállos 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.



Marc Gill

**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.

## “DUELO POR EL ARRECIFE”: DRAMATIZACION

**Grado(s):** 3-6

**Asignatura(s):** geografía

### Objetivos

Comprender las características de los ecosistemas en la superficie terrestre.

Entender cómo las acciones humanas modifican el ambiente físico.

Entender cómo los sistemas físicos afectan los sistemas humanos.

Entender los cambios que ocurren en el significado, uso, distribución e importancia de recursos.

Entender el desarrollo global y los problemas ambientales.

La situación de las personas que intentan tomar decisiones sobre el manejo de los arrecifes coralinos y de su conservación puede ser muy parecido a una novela diurna. Hay amigos y hay enemigos, hay triunfos y hay tragedias; hay confianza y hay incertidumbre. Para entender mejor la complejidad de los asuntos y los intereses en juego, los estudiantes representarán a varios grupos de interés públicos y privados en un episodio ficticio de “Duelo por el Arrecife.”

**Primer Día:** Escriba los siguientes roles en pedazos de papel. Puede omitir algunos de los roles si lo desea.

autoridad gubernamental	conservacionista
pescador comercial	artista que se inspira en la naturaleza
fotógrafo submarino	dueño de una industria costera contaminante
nativo de la costa	buzo recreativo
mascotas científico	coleccionista de peces tropicales para tiendas
pescador recreativo	desarrollador de facilidades turísticas
administrador de una tienda de recordatorios	

Explique a los estudiantes que ellos escribirán y representarán una comedia sentimental sobre una audiencia pública de cómo serán manejados los arrecifes coralinos cercanos. La producción se titulará “Duelo por el Arrecife.” Haga que los estudiantes saquen de un sombrero un papel, para descubrir su rol en la obra. Luego ayude a los estudiantes a entender las preocupaciones y perspectivas de los distintos personajes. Eleve cuestionamientos sobre las políticas de protección de arrecifes que podrían proponerse en la audiencia. ¿Cuáles serían las consecuencias para todas las partes involucradas? Por ejemplo, ¿deben ser restringidas la industria costera y el desarrollo si estos contaminan o enfangan el mar? Si es así, ¿cómo estas restricciones afectarían a la economía local? ¿Cuánta pesca y colección puede ser permitida? ¿Sufrirá la industria turística si chucherías de coral y recordatorios de conchas dejan de venderse? ¿Sería sabio hacer un santuario marino en el arrecife que pueda ser visitado por buzos, o restringir totalmente el acceso excepto para los científicos? Tal vez quiera dar información básica para la investigación de los estudiantes. Discuta qué propuestas para el manejo de los arrecifes podrían ser ofrecidas en la audiencia pública por los diferentes miembros del elenco.

**Segundo Día:** Dirija a la clase en la decisión de la historia para “Duelo por el Arrecife”. Una vez se haya acordado una trama coherente, designe a un grupo de estudiantes para que colaboren en la redacción de un libreto que incluya partes para todos los personajes. Ponga a otro grupo de estudiantes encargado de la escenografía y apoyos escénicos.

**Tercer Día:** La redacción del libreto debe estar terminada. Luego de que el maestro haya editado el libreto, se deben hacer copias del mismo y entregarlo a los estudiantes para que se los lleven a la casa y memoricen sus respectivas partes.

**Cuarto Día:** Ensaye la obra varias veces. El escenario y los apoyos escénicos deben estar listos para la presentación.

**Quinto Día:** Ponga en escena el “Duelo por el Arrecife” frente a otro grupo de estudiantes o ante los padres. Si es posible, filme en video la producción, ocasionalmente haciendo tomas de acercamiento de los personajes para crear el sentido de melodrama. Permita a los estudiantes que vean y critiquen su comedia. ¿Cómo esperarían ellos que difiera una vista pública real de su versión teatral?

## LA HISTORIA DE FRED

**Grado(s):** 1-4

**Asignatura(s):** ciencias naturales, geografía

**Resumen:**

Fred el Pescado encuentra varios contaminantes en su camino al arrecife de coral. Los estudiantes se unen a la historia de Fred a medida que ellos agregan contaminantes y observan el efecto que estos producen en una réplica de un pescado hecho de esponja.

**Objetivos:**

Entender los efectos del agua en las plantas, animales y personas.

Describir algunos de los efectos más destructivos de los organismos en el agua.

**Materiales:**

- Jarra de boca ancha
- Agua fría
- Página de guión de Fred el Pescado (cortada en tiras)
- Aguja de tejer
- Una plomada (o peso) pequeña
- Cuerdas
- Tijeras
- Una esponja con forma de pescado
- Jarritos de alimento de bebés (compotas)/vasos de cartón

Coloque cada uno de siguientes materiales en cada vaso de cartón o jarrito de compota. Numera cada vaso o jarrito.

- 1 cucharada de tierra.
- 1 cucharada de azúcar moreno (azúcar sin refinar) este será el "fertilizante"
- 1 cucharada de miel de caramelo para pancakes (este será el "combustible")
- 10-20 pedacitos de papel de un perforadora de papel (esta será la "basura")
- 1/4 de taza de agua tibia jabonosa
- 2 gotas de colorante vegetal para alimentos, color rojo(esta será el agua de "alcantarilla")
- 4 gotas de colorante vegetal para alimentos, color verde (esta será el "agua toxica").

**Información Preliminar para los Profesores:**

Todas los seres vivos necesitan agua. Los estudiantes tienen experiencia previa con los peces y la mayoría (sino todos) deben darse cuenta que los peces no pueden vivir sin agua. Sería cruel e innecesario, sacar un pez fuera del agua para probar que ellos necesitan agua

para vivir. Los estudiantes pueden aprender indirectamente a través de videos y los "Cuentos de Pescados". Los peces deben tener un suministro continuo de agua ya sea a través de un filtro, cambiando el agua de la pecera o agua no contaminada de un arroyo natural.

**Resultados Esperados:**

1. Hacer observaciones y predicciones.
2. Identificar variables.
3. Describir relaciones.
4. Aceptar responsabilidad por los problemas ecológicos.

**Procedimiento:**

1. Prepare a Fred el Pescado cortando una esponja en la forma de un pescado (mire las preparaciones de laboratorio y las instrucciones). Presente a Fred el Pescado a sus estudiantes, contándoles que el ha crecido en los Arrecifes Coralinos con agua muy limpia y cristalina. Fred ha decidido que se va a explorar otros mundos lejos de su ambiente protegido del hogar. El viajará a sitios que el nunca había visto antes. Nosotros viajaremos con el para compartir su aventura.

2. Cuénteles a los estudiantes que ha preparado algunos contaminantes y nosotros veremos el efecto de estos contaminantes en el agua y el pez durante la aventura de Fred el Pescado. Debe asignar 8 estudiantes para que sean los responsables de los contaminantes. Dele a cada uno de ellos uno de los vasos numerados para que sea vertido en el momento apropiado.

3. Corte el "guión" de Fred el Pescado en tiras enumeradas, y distribúyalas entre los estudiantes que no están encargados de los contaminantes.

4. Pida a los estudiantes que lean la tira que les corresponde en orden (1 a 8) y en el momento que esta sea leída el estudiante que tiene el contaminante con ese número deberá verterlo en el "río" de Fred. Cada vez que un "contaminante" sea vertido en el agua pregunta ¿Cómo está Fred? Los estudiantes deben decidir con una descripción de una palabra como se ve Fred. Escribe las palabras descriptoras en el tablero o en una hoja de papel en forma de tabla.

5. Después de que todos los "contaminantes" han sido vertidos en la jarra, pregunte ¿Cómo está Fred? Deje que los estudiantes respondan. Saque a Fred el Pescado de la jarra y analice con los estudiantes los cambios en la apariencia debido a la contaminación del agua. Describa que ha pasado, cómo se ve y por qué.

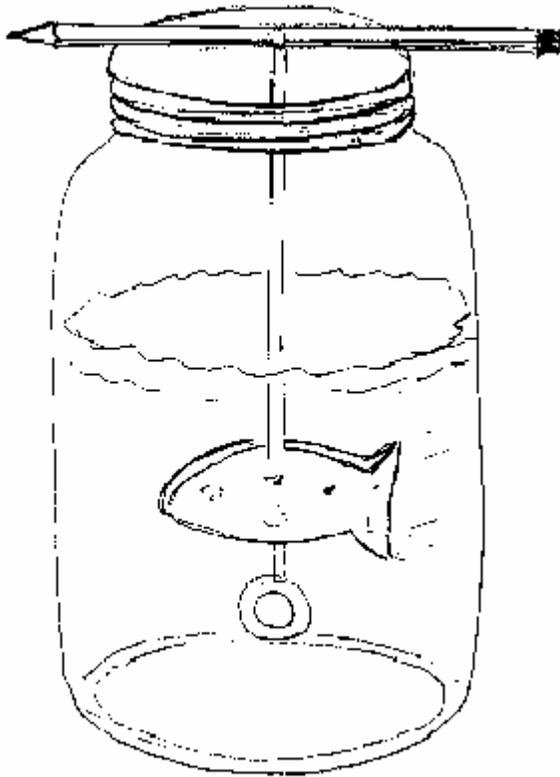
6. Analice con la clase que se puede hacer para mantener los peces saludables y que ellos tengan un ambiente limpio y seguro. Haga que la clase diseñe un lema ("slogan") sobre el agua limpia.

**Adiciones:**

1. Como una actividad de cierre para revisar si los estudiantes han entendido los conceptos, Pídeles que ellos diseñen su propio pescado en papel y que hagan una pequeña historia sobre él. Por ejemplo pida a los estudiantes que le cuenten dónde vive, que hace, que clase de agua le gustaría para vivir y que cosa haría si su agua se contaminara. Haga que los estudiantes dicten su propia historia en la computadora, la impriman, recorten las palabras y las peguen en el dibujo. Diseñe una sección llamada "Historias Pescadinas" en el tablero de noticias.

### El Pez Llamado Fred

Prepare un pescado "Fred" cortado de una esponja. Enhebre la aguja con cordel y cosa de un ladro a otro. El cordel extienda casi una pulgada más del pescado y hata un peso punto para sujetar el pescado. Eche agua en el frasco y tenga el agua como dos pulgadas sobre el pescado.



Fuente: [Utah LessonPlans](#) 1997 19:52 PM \*Adaptado de Chilton-Stringham, P., Wolanin, J., (1995). *Water, Stones, and Fossil Bones*. "Fred the Fish." pp. 54-56. National Science Teachers Association.

## La Escritura de Pez Fred

<b>1</b>	Imagina el agua clara y cristal como es en un arrecife de coral. En este arrecife vive Fred el Pescado. Fred ha vivido en este arrecife toda su vida joven pero queria nadar a un nuevo lugar para desovar.	¿Cómo esta Fred?
<b>2</b>	Fred nada cerca de un lugar turistico donde las barcas escarpan petróleo.	Tire el jarabe en la jara de Fred. ¿Cómo esta Fred?
<b>3</b>	Fred nada cerca de una isla donde producen demasiado aguas residuales y ellos empiezan filtrarse en el mar.	Apriete 2 gotas de la tinta roja de comida en la jara de Fred. ¿Cómo esta Fred?
<b>4</b>	Fred nada cerca de una isla donde los mangles habian cortado y no hay raices para agarrar junto el suelo. Una tempestad empuja el suelo en el mar.	Tira la tierra en la jara de Fred. ¿Cómo esta Fred?
<b>5</b>	Fred nada cerca de la costa donde la gente corta los mangles para construir su casa. Ponen el abono en su cespced. Llueve y el abono se lleva en el mar.	Agregue azúcar moreno en la jara de Fred. ¿Cómo es Fred?
<b>6</b>	Fred nada cerca de un lugar popular de natacion. Algun gente tuvieron un picnic y no tiraron su sandwich y envoltorios en el cubo de la basura. El viento sopla la basura en el mar.	Espolvorea los puntos de papel en la jara de Fred. ¿ Cómo esta Fred?
<b>7</b>	Fred ha seguido la costa a las afueras de la ciudad donde estan las fabricas. No hay reglas que dicen que las fabricas no pueden verter todos sus productos en el rio, pero a veces verten sólo un poco pensando que no hacen daño.	Eche agua tibia jabonosa en la jara de Fred. ¿ Cómo esta Fred?
<b>8</b>	Fred casi llega a su sitio para desovar. Pero hay un lugar peligroso con barriles de materials tóxicos saliendo. La lluvia se lleva los materials tóxicos en el agua.	Apriete 4 gotas de tinta verde de comida en la jara de Fred. ¿Cómo esta Fred? ¿Puede sobrevivir Fred? ¿Por qué o por qué no?

## ¿CÓMO USAR EL MAR?

**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** ciencias, geografía

### Objetivos:

Identificar las acciones humanas que afectan el mar.

El mar es una parte muy importante de nuestra vida en este planeta. Nosotros tomamos muchas cosas que necesitamos del mar. Nosotros también tiramos muchas cosas que no necesitamos en el mar. Entonces, ¿cuáles son esas cosas que tomamos del mar y cuáles son las que tiramos a el?

### Materiales

- Fotocopias de las tarjetas
- Hojas de papel en blanco

### Procedimiento

1. Divida a los estudiantes en grupos de cuatro.
2. Dele a cada grupo una juego de tarjetas. Pídale que mezclen las tarjetas y que las repartan entre los estudiantes. Los estudiantes deben tomar turnos para leer las tarjetas en voz alta y dividir las en dos montones:

#### Montón 1

La forma en que la gente tira cosas en el mar.

#### Montón 2

La forma en que la gente toma cosas del mar.

3. Tome una hoja de papel en blanco y traze una línea que la divida en dos columnas. Coloque los siguientes títulos en cada columna:

#### Columna 1

Cosas que tiramos en el mar

#### Columna 2

Efectos sobre el ambiente marino

4. Ahora tome las tarjetas del montón 1, mézclelas y repártalas nuevamente. Los estudiantes deben tomar turnos para leer las tarjetas y hacer una lista de las cosas que la gente tira en el mar en la columna 1, y al frente en la columna 2 escribe los efectos que cada una de esas cosas produce en el ambiente marino.

5. Tome otra hoja en blanco y traze una línea que la divida en dos columnas. Coloque los siguientes títulos en cada columna:

#### Columna 1

Cosas que tomamos del mar

#### Columna 2

Efectos en el ambiente marino

6. Ahora tome las tarjetas del montón 2, mézclelas y repártelas nuevamente. Los estudiantes deben tomar turnos para leer las tarjetas y ahora debe hacer una lista de todas

las cosas que la gente toma del mar en la columna 1, y al frente en la columna 2 escriba los efectos que cada una de estas produce en el ambiente marino.

7. Escriba un párrafo describiendo las amenazas que enfrenta el ambiente marino y los animales debido a las cosas que los humanos hacemos.

<p>Mucho gente depende del pez del mar por la mayoría de su alimento. Pescar en exceso podría llevar a una baja en el suministro de peces.</p>	<p>Usa el pez para elaborar pienso y abono para ayudar la cultivo de la comida en la tierra.</p>
<p>Muchas ciudades se construyen en la costa. El desecho de estas ciudades se descarga en el mar. Estos dañan los habitats de la fauna marina.</p>	<p>El agua residual humana se descarga en el mar. Contamina el mar y daña los animales que viven allí. Es también un riesgo de salud al nadador y el gente que come mariscos.</p>
<p>Los bosques de mangle se encuentran en la orilla del mar. Ellos son cortados para madera o aprovechamiento. Muchos animales marinos pierden sus hogares. Las costas estan más sujetas de inundar.</p>	<p>Plaguicidas y abonos de la agricultura recorren de la tierra a los ríos y llegan al océano. Ellos causan las flores de alga que agota el suministro de oxígeno en el mar.</p>
<p>Las redes plásticas de la pesca, los anillos plásticos teniendo la bebida y las pastillas diminutas de moldeo utilizaron para hacer politeno se desechan en el mar. Estos pueden dañar la fauna.</p>	<p>La pesca provee mucho empleo para la gente. Pero las redes de filamento de nylon usado para pescar también atrapa muchos mamíferos y aves del mar en una trampa cuando ellos cazan peces.</p>
<p>La industria descarga sustancias químicas peligrosas y otros productos de desecho en el mar. Los animales marinos pueden ser dañados por la contaminación.</p>	<p>Las tortugas marinas habian sido perseguidas por sus caparazones y la carne. Algunas tortugas se están amenazadas extinguirse.</p>
<p>El petroleo es transportado desde un pais hasta otro hasta otro por el mar. A veces los accidentes acontecen que dañan la fauna. El petróleo de barcos también es puesto deliberadamente en el mar cuando los tanques vacíos se limpian con agua.</p>	<p>Los océanos son ricos en la riqueza mineral como metales que se acaban en la tierra. Minando los océanos dañarán los habitats de los animales que viven en el piso del mar.</p>

**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** 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. Dígalos 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 habitats (bosques antiguos, humedales, desiertos) y sus factores de supervivencia. ¿Qué factores de supervivencia son iguales para cada habitat? ¿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 tanquero 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.	Pedazos grandes 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 submarinista se te sienta encima y comienza a hurgar para ver mejor la vida marina.	Un bosque tropical es clareado, 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

<b>Coral de pilar</b>	<b>morena de zebra</b>	<b>foca monje</b>
<b>Tortuga de carey</b>	<b>caracol reina (carrucho)</b>	<b>pez puercu pintado</b>
<b>Tortuga verde</b>	<b>pez mariposa de cuatro ojos</b>	<b>tritón de trompeta (caracol)</b>
<b>Caballito de mar de líneas</b>	<b>cangrejo rey</b>	<b>coral de cerebro</b>
<b>Picúda (barracuda)</b>	<b>camarón arrayado</b>	<b>coral de cuerno de ciervo</b>
<b>Cobo de ojo estrellado</b>	<b>pez globo de nariz afilada</b>	<b>pez angel emperador</b>
<b>Chapín</b>	<b>erizo</b>	<b>anémona</b>
<b>Pez anemona</b>	<b>pez loro de banda; azules</b>	<b>coral pétreo</b>
<b>Coral de estrella pequeño</b>	<b>langosta zapatilla</b>	<b>estrella de mar</b>
<b>Coral ramificado</b>	<b>pulpo del arrecife</b>	<b>ídolo moro (pez)</b>

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

## AGENTES DE CAMBIOS BIOLÓGICOS Y FÍSICOS EN UN ARRECIFE DE CORAL

**Grado(s):** 5-6

**Asignatura(s):** ciencias

### 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 agujerándolo.

*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 Tablas 1 y 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

<b>Agentes de cambio</b>	<b>Ejemplos</b>
Agentes constructivos—constructores de arrecifes	Corales calcáreos Algas coralinas incrustantes
Rellenadores de grietas	Algas coralinas incrustantes Fragmentos de corales Foraminíferas (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, erosionando, cubriendo o produciendo ácido)	Espojas 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 Substrato 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.

<b>Agentes y condiciones de cambio</b>	<b>Ejemplos</b>
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

## AMENAZAS DE LOS ARRECIFE DE CORAL

**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** ciencias naturalle, geografía

### Objetivos

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.

Los arrecifes coralinos han existido por millones de años. Han sobrevivido a incontables cambios, grandes y pequeños, en el ambiente. Pero hoy, los arrecifes coralinos a lo largo del mundo están siendo amenazados como nunca antes. Los arrecifes en por lo menos veinte países, incluyendo los Estados Unidos, México, Indonesia, Japón y Australia están mostrando señales de tensión y deterioro. Los arrecifes coralinos en la Florida están desapareciendo a una velocidad alarmante. Enfermedades de los corales y **blanqueamiento del coral** ocurre cuando las aguas de la Florida dejan de ser cristalinas y limpias, o cuando la temperatura del agua aumenta. En Hawaii, hermosos arrecifes coralinos han sido dañados o destruidos por contaminación de aguas domésticas, desperdicios arrojados en ellos o lodo que ha sido dragado. Muchos científicos están de acuerdo en que si la tendencia continúa por otros veinte o treinta años, puede que no queden arrecifes coralinos saludables en la Tierra.

**Direcciones:** Lee a continuación sobre las amenazas a los arrecifes coralinos. Coloca una **N** al lado de las amenazas naturales (causadas por la naturaleza) y una **H** al lado de las amenazas humanas (causadas por la gente). ¿Cuáles piensas que son más peligrosas a los arrecifes coralinos—los eventos naturales o las actividades humanas?

\_\_\_\_\_ 1. Los huracanes y las tormentas tropicales rompen y voltean los corales y lastiman a los peces.

\_\_\_\_\_ 2. La construcción en el arrecife o cerca de éste destruye los corales o empantana el agua, de tal forma que los corales se asfixian.

\_\_\_\_\_ 3. La sobrepesca y los métodos de pesca destructivos (tales como uso de dinamita, cianuro, blanque- adores, trampas de peces, redes o enormes redes de arrastre) dañan el ecosistema arrecifal.

\_\_\_\_\_ 4. Demasiada agua de lluvia diluye el agua de mar, de tal forma que no es lo suficientemente salina para los corales.

\_\_\_\_\_ 5. La basura marina es peligrosa para los corales, aves, tortugas marinas peces y otros animales.

\_\_\_\_\_ 6. Los buzos, nadadores y pescadores dañan al arrecife con sus botes, anclas y equipo pesado. Hasta tocar un coral o pararse sobre él lo puede matar.

- \_\_\_\_\_ 7. Cambios en las corrientes pueden asfixiar a los corales en lodo.
- \_\_\_\_\_ 8. La colección de peces tropicales, corales y conchas reduce la vida en el arrecife.
- \_\_\_\_\_ 9. La contaminación por derrames de petróleo, desperdicios químicos, escorrentías de fincas y de fábricas y las aguas usadas arruinan la calidad del agua que necesitan los corales.
- \_\_\_\_\_ 10. Los depredadores naturales, tales como, el pez loro, las esponjas y los erizos, se comen al coral o lo debilitan haciéndole agujeros.
- \_\_\_\_\_ 11. El agua más tibia a causa del efecto de invernadero puede provocar blanqueamiento del coral, una condición peligrosa que ocurre cuando los corales pierden sus algas asociadas.

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*

## ¿QUÉ PASARÍA SI EL ARRECIFE MUERE?

**Grado(s):** 5-6

**Asignatura(s):** ciencias

### Objetivos

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

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

Considerar que 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 a 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. Coloca 3 tubos de ensayo en una rejilla para tubos de ensayo, marca los tubos 1 y 2 como "alcantarilla" y el # 3 como CONTROL.
2. Coloca ½ cucharada (1.0 g) de leche en polvo en el tubo #1.
3. Coloca 2 cucharadas (4.0 g) de leche en polvo en el tubo #2.
4. Adiciona ½ cucharada (1.0g) de levadura en los 3 tubos de ensayo.
5. Adiciona 15 ml. de agua en cada tubo. **MEZCLALÓ BIEN.**
6. Adiciona 20 gotas de azul de metileno al tubo # 1, **ANOTA EL TIEMPO EXACTO Y MEZCLA.**
7. Adiciona 20 gotas de azul de metileno al tubo #2 , **ANOTA EL TIEMPO EXACTO Y MEZCLA.**
8. Repite lo mismo en el tubo #3.
9. Observa los tubos 1,2,3 y **ANOTA EL TIEMPO EXACTO QUE LE TOMA AL COLOR AZUL DESAPARECER.**

### Procesando los resultados

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

## ACTIVIDAD 2

**PROPÓSITO:** Aprender como las sustancias que se disuelven en 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. Mezcla bien y filtra.) Para la actividad debes usar el agua filtrada. Tapa 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. Coloca una pequeña cantidad de limonada en el tubo de ensayo o jarra.
2. Coloca la pajita de soda en la limonada y lentamente exhala en ella por varias respiraciones.
3. Observa que pasa.

### Procesando los resultados

1. Los iones de calcio son liberados cuando 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. Usa el manual o texto de química para prender sobre la solubilidad del carbonato de calcio.
3. Si los Arrecifes Coralinos fueran a morir, ¿qué predices tu que pasaría con la cantidad de dióxido de carbono en el aire sobre los Arrecifes Coralinos? Explica tu respuesta.
4. Refiérete a la página de Internet: <http://www.epa.gov/globalwarming> para aprender más sobre este tema.
  - a) Haz una grafica con los diez años mas calientes de este siglo. ¿Qué nos indica esto sobre el impacto que los seres humanos estamos teniendo en el calentamiento global?
  - b) Que ha pasado con el nivel del mar en los últimos 100 años?
  - c) Como el cambio del nivel del mar afecta las zonas de costa?

## EL ARRECIFE FRENTE A LOS CAMBIOS DE HABITATS

**Grado(s):** 4-6

**Asignatura(s):** ciencias, geografía

### Objetivos

Aprender qué pasa con los arrecifes coralinos cuando los peces son retirados de su hábitat.

### Materiales

Los Materiales de referencia y la página de Internet <http://coexploration.org/bbsr/coral>, serán usados para investigar cómo los organismos de los arrecifes obtienen su nutrición: pólipos coralinos, fitoplancton, zooplancton, pez loro y las algas.

### Procesando los resultados

1. ¿Cuáles son los organismos que están compitiendo por espacio para vivir en el Arrecife? Explica tu respuesta.
2. ¿Qué pasará cuando la sobre-pesca agote la población de peces loro? Explica.
3. Haz un bosquejo de cómo se verían los hábitats en los Arrecifes Coralinos después que todos los peces loros han sido retirados (removidos).
4. ¿Qué poblaciones de organismos crecerían y cuáles decrecerían? Explica.

Haz un resumen de los cambios que se producirían en el Sistema de la Barrera Arrecifal Mesoamericana si los Arrecifes Coralinos mueren.

## ACCIONES PERSONALES

**Grado(s):** Todos

**Asignatura(s):** geografía

### Objetivos

Investigar las diferentes actividades que tienen un impacto negativo en el ambiente.

Identificar las actividades positivas para dirigir los impactos negativos.

### Procedimiento

Crea un certificado del hábitat de pesca.

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

- Escribió un ensayo en la importancia de habitats de pez a gambas
- Encontró una fotografía de un cangrejo
- Explicó a la clase por qué no puede reunir plantas de alga o a marina
- Observe pajaros marinos en la costa y describa cómo ellos vuelan, lo que ellos comen, cómo ellos se comportan uno hacia el otro
- Arregle una visita a la clase por un oficial local de pesquerías
- Pez pequeño detenidamente liberado
- Agarrando peces para una 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 a la clase qué tipo de pez puede agarrar
- Caminado detenidamente por los mangles
- Tomó parte en la construcción de un sendero del mangle
- Identificó dos especies del mangle
- Observó los cangrejos que salen de sus hoyos en marea baja y los describieron a la clase
- Agarró un pez de tamaño legal y explicó a la clase porque era legal
- Averiguó acerca de la pesca, la moralidad del departamento de Pesquerías u organizaciones de conservación
- Explicó cómo los mangles sobreviven en el barro y tierras anaerobias
- Explicó lo que son tierras ácidas de sulfato
- Explico bienes, por qué tenemos, porque los obtiene, y por qué lo hacemos
- Describió un habitat local de pez a la clase
- Averiguó acerca de un programa marino voluntario de conservación
- Investigó como los grupos étnicos nativos usan los peces y los mangles.
- Estudió de 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 deberá ganar el número más grande de Puntos Verdes. Los Puntos Verdes son las acciones que gente puede tomar que tendrá un efecto positivo en el ambiente. Hay cinco niveles diferentes de estos puntos: el más alto el nivel, el más grande el efecto en el ambiente. Las acciones tomado 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, escoga 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 esta en su equipo, debe presenciar cada acción y escriba sus iniciales en la caja apropiada. Por ejemplo, si usted apagó una canilla apropiadamente, entonces pregunte a un amigo que vio a usted hacer ésto, 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 por cada caja.
2. Cada acción sólo puede ser contada si una persona de fuera del equipo inicia. (Esto no será necesario en la acción de lavabo en la conservación de agua) .
3. Las acciones pueden sólo ser contadas por un período de 24 horas.

### La Celebración

Haga un trofeo de Puntos Verdes, utilizando principalmente materiales reciclados. Presente esto al Equipo Verde ganador.

<b>CATEGORIA</b>	<b>NIVEL 1</b> <i>Las acciones básicas</i>  <b>1 Punto Verde</b>	<b>NIVEL 2</b> <i>La acción implica una selección sabia</i>  <b>2 Puntos Verdes</b>	<b>NIVEL 3</b> <i>La acción requiere algún intento</i>  <b>3 Puntos Verdes</b>	<b>NIVEL 4</b> <i>La acción requiere el intento más grande</i>  <b>4 Puntos Verdes</b>	<b>NIVEL 5</b> <i>La acción implica persuadir a otros</i>  <b>5 Puntos Verdes</b>
<b>Contaminante / calidad del agua</b>	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 sobre su perro domestico.	Barra un sendero en vez de regar con una manguera.	Coloque en el centro comercial local una exposicion que muestra las consecuencias de basura en vías navegables
<b>La conservacion del agua</b>	Cierre el grifo bien. o Cierre el grifo goteando.	Utilice el medio botón parejo en el lavabo donde es apropiado.	- Tome una ducha cortada. 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 un adulto acerca de cualquier canilla que tiene un escape y anime a ellos para tenerlo fijado rápidamente
<b>Basura</b>	Ponga su basura en un cubo de la basura.	Recoja la basura de otras personas.	Use cosas que no crea bastante basura.	Participe un evento de limpieza.	Anime otros para no tirar basura.
<b>Desecho</b>	Ponga caja reciclable 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 viejas o -Use baterías recargables.	Arregle un juguete roto o pluma en vez de compra uno nuevo.	Anime otros para comprar cosas fabricado por materias reciclables.
<b>La compra</b>	- Compre una bebida en un envase que puede reciclar o - Compre comida fresca que se produce en la localidad.	Canjea algo en vez de comprar uno nuevo.	Compre algo de Segunda mano.	Compre algo que va a durar mucho tiempo.	Coloque una exposicion para animar otros use su bolsas propias en los supermercados. o Haga bolsas recicladas de compras y venda estas a los padres.
<b>Calidad del suelo</b>	Ponga trocitos de fruta y vegetable 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 revegetacion	Participe en un grupo de conservacion para ayudar en proyectos ambientales.

CATEGORIA	NIVEL 1 <i>Las acciones básicas</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
<b>La conservación de la energía (el efecto invernadero)</b>	Apague la luz cuando nadie este en el cuarto.	Mantenga puertas cerradas cuando los espacios son calientes o refrescados o Mantenga la puerta de refrigerador cerrado cuando no se utiliza	Pongase un sueter cuandohaces frio, en vez de poner un calentador o Use un abanico personal en tiempo caluroso, en vez de poner el aire acondicionado	Ayude poner lavado en la línea, en vez de usar la secadora. o Ayude para colgar el lavado en la línea, en vez de utilizar la secadora.	Pida a un adulto a: - cambiar un monitor de la computadora a modo de energía económica o - use agua fría para lavar ropa.
<b>El transporte (y el gas invernadero)</b>	Camine las distancias cortas, en vez de manejar	Para viajar las distancias más largas, divida su carro con sus amigos	Monte una bicicleta para viajes cortos.	Utilice el transporte público para viajes más largos	Persuadaa su familia a -utilizar transporte público- o - hacer las cosas juntas localmente, en vez de viajar distancias largas
<b>La contaminación del aire</b>	Hable a un amigo por teléfono o correo electrónico, en vez de viajar por caro al lugar de su amigo	Entre el coche inmediatamente . No permite el caro parado por tiempos largos	Ofrzeca cortar el césped utilizando un cortacéspedes de mano	Si usted puede compartir un carro para la escuela o saliendo, hagalo así.	Persuada a sus padres a utilizar el gas/el petróleo/calentadora eléctrica, en vez de quemar madera.
<b>La Biodiversidad</b>	Proteja a todas planta y animales nativos	- No deje salir su gato en la noche. o - Pongale un cencerro en el pescuezo.. o - Controle su perro cuando lo lleva para caminar	Quite las hierbas malas del jardines de escuela, así que ellas no pueden invade áreas naturales	Plante más plantas nativas y indígenas y menos plantas introducidas	Cree un habitat para criaturas en el rincón de su jardin. o - Participe en un grupo que cuida los ambientes naturales

### Desafío de Puntos Verdes – Hoja de Apunte

Equipo: \_\_\_\_\_

Clase: \_\_\_\_\_

Los nombres de los miembros del equipo	Número de Acciones para cada Nivel					El número Total de acciones
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	
1.						
2.						
3.						
4.						
<b>El Número de acciones para el equipo</b>						
	<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>	
<b>Tanteo Total del Equipo para cada nivel*</b>						<b>Tanteo Total del Equipo</b>

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

## ACTIVIDADES ADICIONALES

### *El Arte*

#### **Apreciando Muchísimo la Biodiversidad (Representación)**

Escoja un habitante del océano muy grande y uno muy pequeño. Escriba un juego o baile que muestra cómo ellos son interdependientes. Explique por el cuento su valor para la sobrevivencia humana.

### *El Idioma*

#### **Apreciando Muchísimo la Biodiversidad (la Canción/el Poema)**

Escoja un habitante del océano muy grande y uno muy pequeño. Escriba una canción o poema para explicar su valor para la sobrevivencia humana.

#### **ABC en el Mar**

Puede encontrar los ejemplos de animales y plantas marinos locales para emparejar cada carta del alfabeto.

#### **Las Noticias de la Biodiversidad**

Reúnan el reglamento periodístico acerca de asuntos de biodiversidad. Ponga estos junto para crear un boletín. Informe en las noticias buenas y malas. Destaque el impacto de nuestras acciones en la biodiversidad.

### *Las Matemáticas*

#### **La Biodiversidad en el Mar**

Levante un gráfico o el gráfico que compara la diversidad de grupos de animales en la tierra, en el agua dulce y en el mar. Compare la diversidad en partes diferentes del mar tal como las playas cubiertas de arena, las barreras coralinas, las costas rocosas, los bosques y represente éstos en un gráfico. Investigue y compare la biodiversidad entre países.

#### **Los juegos Olímpicos de Biodiversidad 2004**

¿Que son los acontecimientos para un juegos olímpicos de animales marinos, los lugares de actuación, las reglas y los contrincantes? ¿Quiénes serán los ganadores? ¿Cuál animal del mar del SAM es el más rápido, más grande, más pequeño, tiene la mayoría de las piernas, la mayoría de las proezas asombrosas, etc? Presente el registro en formas diferentes.

## *Las Actividades de la Escritura del Océano*

### **Las Oraciones Onduladas**

Esta actividad deberá alentar a alumnos del segundo grado a ser creador en su escritura acerca del océano. Los estudiantes escriben sus oraciones descriptivas acerca del océano en dibujos arriba y abajo, representando las ondas del océano. Los estudiantes entonces agregan el color y el océano animales que crean una experiencia colorada emocionante de la arte del idioma.

### **Escritura del Castillo de Arena**

Tenga los estudiantes mantener un diario durante su estudio de océanos. En un pedazo grande de cartón pesado, dibuje un retrato de un castillo de arena. Encuentre un retrato del castillo y lo copia utilizando un proyector. Con un cuchillo recorte tres lados de las ventanas y puertas que crean una solapa. Escriba una actividad de diario para pegar atrás cada solapa. Cierre las ventanas y las puertas. Cada día un estudiante escoge una ventana o la puerta para abrir, leer la tarea de diario a la clase y lo pone en la tabla. Créese un diario especial para su unidad de océano con una cubierta decorada.

### **Los Cuentos de Peces**

Tenga los estudiantes escogen un animal del mar de uno de los libros y escriben un cuento acerca de ello. Ellos deben decir acerca de su ambiente, lo que come y cómo se protege. Los estudiantes deben hacer una ilustración para su cuento. Los cuentos y las ilustraciones se podrían separar y podrían ser utilizados para una actividad pareja.

### **El Cuento de La Línea de la Ropa**

Divida a los estudiantes en grupos pequeños y asigne una escena diferente del cuento para ellos recrear. Utilice papel blanco de dibujo, papel de construcción y carboncillos. Cuando los estudiantes estén terminando los alfileres tienen su parte del cuento, para la línea de la ropa.

### **¿Adivina Quién?**

En fichas escribe los nombres de animales diferentes del océano. Los estudiantes dibujan una tarjeta e investigan el animal en ello. En la espalda de la tarjeta ellos deben escribir los hechos acerca de sus animales tales como; ¿dónde vive, qué come, que forma es, qué color es, es un depredador o presa? Cuando terminan, ellos pueden intercambiar con un socio para adivinar qué animal es la descripción.

### **Los Poemas**

Léa en voz alta algunos poemas acerca del océano. Entonces trabaje en la innovación. Tenga una lluvia de ideas de cosas que se podrían cambiar acerca de cierto poema: su título, las criaturas mencionadas, los adjetivos, etc. Haga un Banco de Palabras en la pizarra, papel de gráfico. Entonces reemplace las palabras en el poema original con palabras del Banco de Palabra. Tenga los estudiantes escriban un poema acerca de "Un Día en la Vida de (su animal escogido del mar)".

### **El Acróstico de Animal de Mar**

Estos son una manera grande para estudiantes el recordar los hechos acerca de animales del mar. Escriba una palabra de océano abajo la pizarra. Ponga en común palabras que comienzan con cada carta. Esté seguro de utilizar algunas palabras de océano. Enlístelos en la tabla. Como en una clase use las palabras para crear un acróstico acerca del animal. De algún modo todos los estudiantes estarán haciendo su propio acróstico.

### **El Libro ALFABETICO del Océano**

Escriba cada carta del alfabeto en una hoja de papel. Ponga a los estudiantes a dibujar una carta. Ellos escogen un animal del mar cuyo nombre comienza con esa carta. Entonces dibuje el animal o encuentre un retrato de ello para pegar a la página. Escriba los hechos acerca del animal bajo el retrato. Cuando todas las cartas se han terminado, fotocopie y engrape todas las páginas en un libro para cada niño para llevar a casa.

### **Animal Nuevo**

Pretenda que acaba de descubrir un animal nuevo en el océano. Diga donde usted lo encontró, parece lo que come, y lo que su nombre es. ¿Cómo se comportaría?

## MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

No todas las lecciones tienen los parámetros para la evaluación formal, pero para estas lecciones que representan las presentaciones, el cuento, el juego, escribir un ensayo, o las actividades genéricas, esta rúbrica es útil.

### RÚBRICA DE MARCADO GENERAL

RESULTADO	LA DESCRIPCION
CATEGORIA 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El estudiante completa todos los componentes importantes de la tarea y comunica las ideas claramente.</li> <li>▪ El estudiante demuestra la comprensión exhaustiva de los conceptos y/o el proceso pertinentes.</li> <li>▪ El estudiante escoge los procesos más eficientes y/o sofisticados.</li> <li>▪ El estudiante ofrece interpretaciones o extensiones intuitivas (generalizaciones, las aplicaciones, las analogías).</li> </ul>
CATEGORIA 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El estudiante completa la mayoría de los componentes importantes de la tarea y comunica claramente.</li> <li>▪ El estudiante demuestra una comprensión de conceptos mayores aunque él/ella deja pasar o entiende mal algunas ideas o los detalles menos importantes.</li> </ul>
CATEGORIA 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El estudiante completa algunos componentes importantes de la tarea y comunica estos claramente.</li> <li>▪ El estudiante demuestra que hay espacios en su comprensión conceptual</li> </ul>
CATEGORIA 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El estudiante muestra la comprensión mínima.</li> <li>▪ El estudiante dirige sólo una porción pequeña de la tarea(s) requerida.</li> </ul>
CATEGORIA 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La respuesta es totalmente inexacta o no pertinente</li> </ul>
ESPACIO EN BLANCO	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ninguna respuesta</li> </ul>

Para evaluar las presentaciones, una replica se ha diseñado para determinar las habilidades y los esfuerzos de los estudiantes desarrollando sus presentaciones.

<b>La Calidad de la Presentación</b>	
<b>4</b>	<p>El tópico 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.                      El proyecto excelentemente fluye lógicamente desde el inicio hasta el fin.                      La apariencia física de proyecto muestra sofisticación y atención a los detalles en términos de mecanografía y la corrección de pruebas, la pulcritud, etc.</p>
<b>3</b>	<p>El tópico esta relacionado con el tema.                      La exhibición interesa y dice un cuento claro que se para por sí mismo.                      El proyecto adecuadamente fluye desde el inicio hasta el fin.                      La buena apariencia física de proyecto.                      Los desperfectos son menores a los detalles en términos de mecanografía, la corrección de pruebas, la pulcritud, etc</p>
<b>2</b>	<p>El Tema muestra las referencias vagas al tema.                      La exhibición dice un cuento poco claro y pierde los elementos esenciales.                      El proyecto no puede pararse por si mismo.</p>
<b>1</b>	<p>El tema no esta relacionado con el tema.                      No exhibición.                      Al proyecto general le falta la claridad.                      Gruesos errores en atención a los detalles</p>

## 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.

**Calcificacion** - 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 cuál 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.

**Zooplancton** - 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 Areas 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), Seaweek Marine Biodiversity Activities. [http://www.mesa.edu.au/seaweek99/tr\\_09.htm](http://www.mesa.edu.au/seaweek99/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]*

1

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 Currícula 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 Currícula 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.

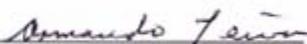
**POR TANTO ACORDAMOS:**

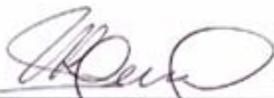
- a) Facilitar la infusión de las temáticas del SAM, contenidas en el Apéndice A del documento de Infusión de Conceptos, dentro de las curricula educativa, en los niveles primario y secundario de los respectivos países o estados.
- b) Completar la inclusión total de las temáticas del SAM, descritas en 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.

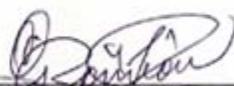
Endoso Oficial del Documento de Infusión de las Temáticas del Sistema Arrecifal Mesoamericano SAM, Julio del 2003

- 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.

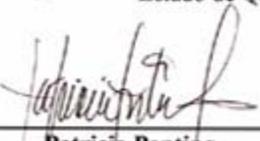
Dado en la Ciudad de San Pedro Sula, Departamento de Cortés, República de Honduras, a los catorce días del mes de Julio del 2003.

  
**Armando Leiva**  
Ministerio de Educación de Belice

  
**Will Renan Diaz**  
Secretaría de Educación  
Pública de Honduras

  
**Elder Romeo León**  
Ministerio de Educación de Guatemala

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

  
**Patricia Panting**  
Ministro de Recursos Naturales y Ambiente  
SERNA, Honduras