

EDICIONES RAMSÉS



© SHAWN JACKSON



# Los arrecifes coralinos de las Islas de la Bahía

Un manual de educación ambiental y guía de actividades para la conservación ecológica de las Islas de la Bahía

Tercera edición

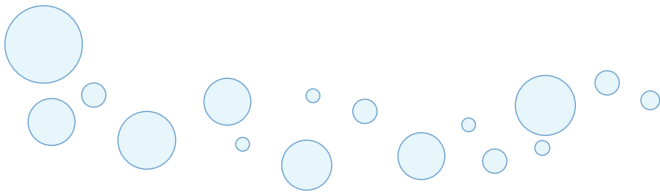
EDICIONES RAMSÉS

# Los arrecifes coralinos de las Islas de la Bahía

Un manual de educación ambiental y guía de actividades  
para la conservación ecológica de las Islas de la Bahía



Tercera edición



## **LOS ARRECIFES CORALINOS DE LAS ISLAS DE LA BAHÍA**

Un manual de educación ambiental y guía de actividades  
para la conservación ecológica de las Islas de la Bahía

Tercera edición, mayo de 2021

### **Coordinación editorial**

José Modesto Canales

### **Revisión y aprobación**

Irma Brady

Nidia Ramos

### **Diseño y diagramación**

Equipo editorial de Ediciones Ramsés

Certificado de registro de obra literaria n.º 3306, tomo n.º 13, folio n.º 2334; Resolución n.º 1808/2021. Otorgado el día 24 de marzo de 2021 por la Oficina Administrativa del Derecho de Autor y de los Derechos Conexos. Dirección General de Propiedad Intelectual de Honduras (DIGEPIH). Instituto de la Propiedad.

Reservados todos los derechos conforme a la ley. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, ni transmitida por cualquier medio, ya sea este electrónico, mecánico, fotocopiado u otros, sin la previa autorización escrita del legítimo propietario de los derechos patrimoniales de la obra.

ISBN: 978-99926-25-92-7 [Versión digital]



Edificio Chiminike, segundo nivel, bulevar Fuerzas Armadas.  
Tegucigalpa, Honduras.

Teléfono: (504) 2230-2900, 2230-3055, 2230-3800, 2230-3900

[www.edicionesramsés.hn](http://www.edicionesramsés.hn)



## Agradecimientos



La primera edición de este manual fue elaborada en la Isla de Roatán en 1992 por cuatro grupos distintos de docentes. Enaltecemos el excelente trabajo de quienes prepararon gran parte de la información contenida en varias de las unidades de esta edición:

- 1 Julio Cruz, Alma Auxiliadora Carrasco Guerrero, Patricia Carrasco Guerrero, Daysi Yolany Oliva, Andy Marthel Watler, Sylvia Rodríguez, y Juana Elizabeth Aguilar.
- 2 Margarita González Melara, Rina Margarita Núñez, Gervacia Suazo Gómez, Juan Carlos Cardona Gutiérrez, Doris Lizeth Montiel, y Aura Echeverría.
- 3 Lidia Maribel Fúnez H. y Claribel Consuelo Fúnez H.
- 4 Elena Idalia López, Máximo Castro Molina, Rubén Adolfo Mena, Cruz Elena Guevara Mejía, Luis Alfonso Maradiaga, Joyce Ogaldez Castro, Ismena Confosora Róchez, Gloria Martínez y María Isaura Ríos.

También reconocemos el aporte económico para la impresión de la primera edición de este manual educativo al proyecto Paseo Pantera, *Wildlife Conservación Internacional* y *Caribbean Conservation Corporation*. Reconocemos y valoramos el apoyo técnico de la Lic. Pilar Thorn, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, la Lic. Susan K. Jacobson de la Universidad de la Florida, Gainesville, Lic. Ana Rosa de Ortíz y el Lic. Jorge Betancourt del Cuerpo de Paz, Honduras.

Asimismo, un agradecimiento especial al grupo ecológico Bay Islands Conservation Association (BICA), específicamente a Cheryl Galindo, Irma Brady y Charles George de Vegas Electric, y a Teri Bolton y Eldon Bolton del Instituto de Ciencias Marinas (IMS), por su valiosa colaboración en la transcripción de la primera edición del manual.

La publicación de la segunda edición, fue posible gracias al apoyo financiero que brindó la Unidad Coordinadora el Programa de Manejo Ambiental (UCP/PMAIB), por el gobierno de Holanda, a través del Proyecto Campaña Masiva sobre Cultura Ambiental (PROCCAM), que coejecutó la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente SERNA y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Fundación Vida, USAID y BICA; como también para J.C. y Laura García, Lastenia García de Woo y al Lic. Mateo Scoggins y a la Lic. Paula Jean Mc Dermott.

La segunda versión fue revisado y actualizado por un grupo de docentes con una amplia sensibilidad ecológica; por lo que nos complace reconocer su talento, esfuerzo y dedicación; demostrando su gran espíritu para contribuir a la conservación de los recursos naturales de nuestro departamento insular.

- Ana Bertha Green
- Andy Marthel Watler
- Aura Iris López
- Alba Isolina López
- Fabiola Ivonne Castillo
- Gerald Bodden
- Juana Elizabeth Aguilar
- Juan Carlos Cardona
- Jairo Omar Rivera
- Lithia Moradel
- Luis Alonso Maradiaga
- Lidia Maribel Fúnez
- Margot Elizabeth Rodríguez
- Maribel Velásquez
- Miriam Mireya Martínez
- Mirna Liliana Puerto
- Oneyda Esmeralda Cáceres
- Rubén Adolfo Mena
- Tirsa Bodden

También estamos muy agradecidos con los maestros por su colaboración en la elaboración del manual, por sus valiosos comentarios y sugerencias en la edición y valorización del libro; entre ellos se encuentran docentes de la Escuela Bilingüe de Roatán, en Coxen Hole: María del Carmen Enríquez, Leyla Ramírez, Myra R. de Muñoz, Mirna P. de López, Marcial Ramírez B., y Carlota G. de Valladares. Igualmente un reconocimiento a los docentes de la Escuela Rural Piloto de Santos Guardiola, Punta Gorda, Roatán, a los docentes Elena Idalia López, Máximo Castro Molina, Rubén Adolfo Mena, Ramón Antonio Obando Muriello, Eduardo Alonso Bueso Durón, Liseth Marvella Ramírez, Daysi Yolany Oliva y Joyce Ogaldez Castro.

Esta tercera edición del manual de conservación ambiental *Los arrecifes coralinos de las Islas de la Bahía* ha sido posible gracias al apoyo brindado por el proyecto Conservación de los Recursos Marinos en Centro América, financiado por MARFund, la Cooperación Alemana (KfW), Fundación Biosfera, la Zona Libre Turística de Islas de la Bahía (ZOLITUR), la Municipalidad de Roatán y Coral Reef Alliance.

De igual forma fue revisada y actualizada por un grupo de docentes, a quienes nos complace reconocer su trabajo y dedicación para contribuir continuamente con la conservación de los recursos naturales del departamento insular.

- Ana Carolina Estrada
- Juan Carlos Cardona
- Iris Natalia Martínez
- Delmis Xiomara Saucedo
- Consuelo Ventura Fuentes
- Gloria Isabel Valladares
- Bessy Lizeth Alemán
- Doris Oneyda Figueroa
- Cecilia Elizabeth Sierra
- Susan Elizabeth Mendoza
- Delfina Alvarado
- Daniel Abisai Alonzo
- Indira Milagros Moradel
- Jerry Esmelyn Mendoza
- Reina Victoria Santamaría
- Gabriela Isolina Aguilar
- Alba Isolina Cabachuela
- Juana Elizabeth Aguilar
- Ana Lilian Castillo
- Estherlee Valjean Gutiérrez
- Brenda Rossybeth Lira
- Juan Ramón Gutiérrez
- Nekill Romelda Bodden
- Laura Ninoska Díaz
- Alma Auxiliadora Carrasco
- Conney Ann Suella

Agradecemos a la Dirección Departamental de Islas de la Bahía, liderada por el Lic. Máximo Castro, por todo su apoyo durante su gestión al programa educativo de BICA, y al actual Director Lic. Elman Rodríguez.

Un especial agradecimiento al fotógrafo local Shawn Jackson, por sus impresionantes aportes fotográficos que ilustran y embellecen este manual; también a Joel Amaya, Ian Drysdale, e instituciones y organizaciones quienes han contribuido con valioso material fotográfico e ilustrativo; contribuyendo a la mejora de esta tercera edición. A todos y cada uno de ustedes nuestro sincero agradecimiento.

Agradecemos al personal técnico de la Asociación para la Conservación ecológica de las Islas de la Bahía (BICA), particularmente al educador ambiental Lic. Maximiliano Ortega; a la coordinadora del Programa de Educación Ambiental y Desarrollo Comunitario Licda. Nidia Ramos, y a la Directora Ejecutiva Sra. Irma Brady, por su colaboración y asistencia técnica durante todo el proceso de revisión del presente manual.

Entendemos que este proyecto de educación ambiental no hubiese sido posible sin la dedicación y valioso apoyo de todas las personas e instituciones antes mencionadas.

La Asociación para la Conservación ecológica de las Islas de la Bahía (BICA), en su condición de organización ambientalista en la zona insular está comprometida en el mejoramiento del material didáctico ambiental escolar y, esta tercera edición, es un ejemplo real de este compromiso y reto con el fin de educar a todo nivel para promover un desarrollo sostenible que tanto necesitamos para nuestro futuro.



## Índice de contenido

Prólogo	xii
Introducción	xiii
¿Qué es Ecología?	xiv
Justificación del presente proyecto	xiv
Objetivos del Manual de educación ambiental	xv

### UNIDAD I ¿QUÉ ES UN CORAL?

<b>1.1 Conociendo un coral</b>	<b>18</b>
<b>1.2 Lugares donde crecen los corales</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Cómo se reproducen los corales</b>	<b>20</b>
<b>1.4 De qué se alimentan los corales</b>	<b>21</b>
<b>1.5 El hábitat de los corales</b>	<b>22</b>
<b>1.6 Guía de actividades</b>	<b>24</b>
1.6.1. El pólipo coralino	24
1.6.2. Lugares donde crecen los arrecifes coralinos	24
1.6.3. Matemáticas en el arrecife	26
1.6.4. Todo el mundo necesita un hogar	26
1.6.5. Un viaje imaginario	27
1.6.6. Cartel de experiencia	28
1.6.7. Los cinco sentidos	29
1.6.8. El pólipo de coral, arquitecto del arrecife	30
<b>1.7 Actividades sugeridas</b>	<b>31</b>

### UNIDAD 2 BUCEANDO EN EL ARRECIFE CORALINO

<b>2.1 Flora y fauna de los arrecifes coralinos</b>	<b>34</b>
2.1.1 Corales duros	34
2.1.2 Corales blandos	36

<b>2.2 Peces de los arrecifes coralinos</b>	<b>37</b>
<b>2.3 Invertebrados marinos</b>	<b>45</b>
<b>2.4 Guía de actividades</b>	<b>49</b>
2.4.1 Pesca	49
2.4.2 Arca de Noé	50
2.4.3 Sopa de letras	51
2.4.4 Identificando palabras	52
2.4.5 Partes de animales	52
2.4.6 Palabras con el cuerpo	53
2.4.7 Marcas vivas	54
2.4.8 Impresiones creativas del arrecife coralino	55
2.4.9 Elaboremos personajes	56
<b>2.5 Actividades sugeridas</b>	<b>57</b>

### **UNIDAD 3**    **LOS ARRECIFES CORALINOS COMO ECOSISTEMA**

<b>3.1 El arrecife como un sistema viviente</b>	<b>60</b>
<b>3.2 La interdependencia entre los habitantes del arrecife</b>	<b>61</b>
<b>3.3 Adaptación y camuflaje</b>	<b>65</b>
<b>3.4 Los bosques de mangle</b>	<b>67</b>
3.4.1 Perspectivas en el manejo de los manglares en las Islas de la Bahía	68
<b>3.5 Los lechos de pastos marinos</b>	<b>69</b>
<b>3.6 Cambios en un ecosistema de manglares</b>	<b>70</b>
<b>3.7 Guía de actividades</b>	<b>72</b>
3.7.1 ¿Qué es un ecosistema coralino?	72
3.7.2 Ambientes acuáticos	73
3.7.3 Nudos	74
3.7.4 La cadena alimenticia coralina	74
3.7.5 La red de vida	75
3.7.6 Depredadores y peces	76
3.7.7 Senda de observación	77
3.7.8 Adivinanzas sobre las adaptaciones	78

3.7.9	Las adaptaciones	79
3.7.10	Los manglares: Un conflicto de intereses	80
<b>3.8</b>	<b>Lecciones integradas</b>	<b>83</b>
3.8.1	El ciclo del agua	83
3.8.2	El agua es fuente de vida	85
3.8.3	La gota contaminada	86
3.8.4	Poemas de «Cinquain»	87
3.8.5	El estudio de una cuenca hidrográfica	88
3.8.6	Ciclo del agua: Un centro de aprendizaje	90
3.8.7	Guía para una caminata	91
<b>3.9</b>	<b>Actividades sugeridas</b>	<b>93</b>

## **UNIDAD 4** LOS ISLEÑOS DEPENDEN DEL ARRECIFE

<b>4.1</b>	<b>El arrecife como fuente de alimentación</b>	<b>96</b>
<b>4.2</b>	<b>Una barrera natural de protección</b>	<b>96</b>
<b>4.3</b>	<b>Ecología y turismo</b>	<b>97</b>
<b>4.4</b>	<b>La industria de pesca marina</b>	<b>98</b>
<b>4.5</b>	<b>Guía de actividades</b>	<b>99</b>
4.5.1	Yo necesito	99
4.5.2	Utilidades del arrecife coralino	100
4.5.3	¿Qué desea para comer?	101
4.5.4	Agencia de viajes	102
4.5.5	Encuesta para turistas	103
<b>4.6</b>	<b>Actividades sugeridas</b>	<b>109</b>

## **UNIDAD 5** LA CONTAMINACIÓN MARINA DEL ARRECIFE

<b>5.1</b>	<b>Actividades humanas que destruyen los arrecifes</b>	<b>112</b>
<b>5.2</b>	<b>Los océanos como basureros</b>	<b>113</b>
<b>5.3</b>	<b>Las aguas residuales</b>	<b>114</b>
<b>5.4</b>	<b>La basura de plástico</b>	<b>116</b>
<b>5.5</b>	<b>La contaminación química</b>	<b>118</b>
<b>5.6</b>	<b>Fenómenos naturales que afectan a los arrecifes de coral</b>	<b>120</b>



<b>5.7 Guía de actividades</b>	<b>125</b>
5.7.1 Una prueba de reciclaje	125
5.7.2 Personificación del arrecife coralino	128
5.7.3 Cuento corto	129
5.7.4 Concepto de basura	130
5.7.5 Basura orgánica e inorgánica	130
5.7.6 La limpieza de las playas	131
5.7.7 Basura en la Isla	136
5.7.8 Los efectos de la conducta del ser humano	137
<b>5.8 Lecciones integradas</b>	<b>139</b>
5.8.1 Cadenas y pirámides	139
5.8.2 Crucigrama del aire	141
5.8.3 Juego: orgánico / inorgánico	142
5.8.4 La historia de Edgardito	144
5.8.5 Encuesta sobre la basura	146
5.8.6 Escultura elaborada utilizando basura	147
5.8.7 Proyecto: reciclando papel	148
<b>5.9 Actividades sugeridas</b>	<b>153</b>

## **UNIDAD 6 LA CONTAMINACIÓN TERRESTRE AFECTA AL ARRECIFE**

<b>6.1 Erosión y deforestación</b>	<b>156</b>
<b>6.2 La sedimentación de los corales</b>	<b>158</b>
<b>6.3 Guía de actividades</b>	<b>161</b>
6.3.1 Lo malo y lo bueno	161
6.3.2 Efectos de la lluvia en las zonas deforestadas	162
6.3.3 Paseo al bosque	163
6.3.4 Come la Tierra	164
6.3.5 Personificación de los árboles	165
6.3.6 Caminando alrededor de su comunidad	166
6.3.7 Impactos ambientales	167
6.3.8 Utilizando los recursos naturales en casa	168
6.3.9 Comparando corales y árboles	169

6.3.10 ¿Qué es una cuenca hidrográfica?	170
6.3.11 Visita a una fuente de agua en la cuenca hidrográfica	172
<b>6.4 Lecciones integradas</b>	<b>173</b>
6.4.1 La importancia de los árboles	173
6.4.2 Con o sin	175
6.4.3 Problemas de palabras	176
6.4.4 El dilema de Carlos	178
6.4.5 Proyecto de reforestación	180
<b>6.5 Actividades sugeridas</b>	<b>183</b>

## **UNIDAD 7 CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES ISLEÑOS**

<b>7.1 Biodiversidad</b>	<b>186</b>
7.1.1 Niveles de biodiversidad	186
<b>7.2 Sobrevivencia o extinción</b>	<b>188</b>
<b>7.3 Biodiversidad en los arrecifes de las Islas de la Bahía</b>	<b>190</b>
<b>7.4 Amenazas a los arrecifes</b>	<b>191</b>
7.4.1 El cambio climático	191
<b>7.5 Los arrecifes se recuperan</b>	<b>192</b>
<b>7.6 Áreas protegidas</b>	<b>193</b>
7.6.1 El manejo de las zonas costeras	194
<b>7.7 Áreas protegidas de Islas de la Bahía</b>	<b>196</b>
7.7.1 Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Decreto 75/2010)	196
7.7.2 Parque Nacional Port Royal (PNPR)	201
7.7.3 Refugio de Vida Silvestre Turtle Harbour (RVSTH)	201
<b>7.8 Guía de actividades</b>	<b>202</b>
7.8.1 Recordando a los antepasados	202
7.8.2 Sobrevivencia o extinción	203
7.8.3 Estudiar un sistema ecológico	204
7.8.4 Un proceso para resolver un problema ambiental	205
7.8.5 ¿Qué sucedió?	207
7.8.6 Decisiones relacionadas con el medio ambiente	208

<b>7.9 Material didáctico</b>	<b>210</b>
7.9.1 Un libro que brinca	210
7.9.2 El juego de las tortugas marinas	212
7.9.3 La migración de los pájaros	214
7.9.4 Aves de las Islas de la Bahía	216
7.9.5 Animales terrestres y marinos en peligro de extinción	217
7.9.6 Libro acordeón de animales en peligro de extinción	218
7.9.7 Poemas de los sueños	220
7.9.8 Poemas: Tanka	221
7.9.9 Tortugas marinas que habitan en las Islas de la Bahía	223
<b>7.10 Actividades sugeridas</b>	<b>226</b>
<b>7.11 ¿Por qué integrar?</b>	<b>227</b>

## **UNIDAD 8 LOS ARRECIFES CORALINOS COMO PARTE DE UN TODO**

<b>8.1 ¿Dónde crecen los arrecifes de coral?</b>	<b>230</b>
<b>8.2 ¿Dónde se encuentran los arrecifes de coral?</b>	<b>231</b>
<b>8.3 ¿Puede recuperarse un arrecife?</b>	<b>233</b>
<b>8.4 La hora de la comida en los arrecifes de coral</b>	<b>234</b>
<b>8.5 Cambio de guardia</b>	<b>236</b>
<b>8.6 Plan de clase</b>	<b>238</b>
<b>8.7 Tipos de bosques en Honduras</b>	<b>241</b>
8.7.1 Flora	244
8.7.2 Fauna	245
<b>8.8 Situación del suelo en las Islas de la Bahía</b>	<b>246</b>
<b>8.9 Situación institucional</b>	<b>248</b>
<b>8.10 Marco legal</b>	<b>250</b>
<b>8.11 Estado de la vida silvestre y áreas naturales</b>	<b>252</b>
8.11.1 Los loros	252
8.11.2 Tortugas marinas	254
8.11.3 Guatusa	255
8.11.4 Familia Iguanidae	256

8.11.5 Garrobo	257
8.11.6 Anolis ( <i>Familia Polychrotidae</i> )	257
8.11.7 Geckos ( <i>Familia Gekkonidae</i> )	258
8.11.8 Pichetes ( <i>Familia Corytophanidae</i> )	258
8.11.9 Culebras	259
8.11.10 Familia Crocodylidae	259
8.11.11 Familia Cervidae	259

## ANEXOS

<b>A.1 El juego: <i>La carrera de supervivencia del arrecife de coral</i></b>	<b>262</b>
<b>A.2 Preguntas para estimular la discusión y comprobar el entendimiento</b>	<b>267</b>
<b>A.3 ¿Quién se come a quién?</b>	<b>271</b>
<b>A.4 Duelo por el arrecife: una comedia sentimental</b>	<b>272</b>
<b>A.5 Mapas</b>	<b>274</b>
A5.1 Ubicación geográfica de Islas de la Bahía	274
A5.2 Mapa de zonas protegidas de Islas de la Bahía	275
A5.3 Mapa de las condiciones existentes en el municipio de Roatán	276
A5.4 Mapa de áreas protegidas del municipio de Roatán	277
A5.5 Mapa de las condiciones existentes en el municipio de Guanaja	278
A5.6 Mapa de áreas protegidas del municipio de Guanaja	279
A5.7 Mapa de las condiciones existentes en el municipio de Utila	280
A5.8 Mapa de áreas protegidas del municipio de Utila	281
A5.9 Mapa de las condiciones existentes en el municipio de Santos Guardiola	282
A5.10 Mapa de áreas protegidas del municipio de Santos Guardiola	283
A5.11 Mapa de la distribución mundial de los arrecifes de coral	284
<b>A.6 Fenómeno de blanqueamiento de los corales</b>	<b>285</b>
<b>A.7 Procedimiento para la elaboración de un libro acordeón</b>	<b>286</b>
<b>A.8 Glosario</b>	<b>287</b>
<b>A.9 Bibliografía</b>	<b>293</b>
A9.1 Bibliografía citada para la actualización del manual	293
A9.2 Bibliografía	294



## Prólogo

La Asociación para la Conservación Ecológica de las Islas de la Bahía (BICA) con el apoyo del proyecto Conservación de los Recursos Marinos en Centroamérica, financiado por MARFund y la Cooperación Alemana (KfW), Fundación Biósfera Coral Reef Alliance, la Zona Libre Turística de Islas de la Bahía (ZOLITUR) y la Municipalidad de Roatán, se complacen en presentar especialmente a la comunidad estudiantil y docente de este departamento y de Honduras en general, la tercera edición del *Manual de educación ambiental*, titulado:

### **Los arrecifes coralinos de las Islas de la Bahía**

Este importante documento ha sido cuidadosamente elaborado y actualizado con el propósito fundamental y especial de ofrecer a la niñez y juventud isleña un manual adecuado para su edad y entorno, el cual contiene interesantes y atractivas actividades, ejercicios, ejemplos, juegos, dinámicas ambientales y metodologías didácticas que permiten la integración del enfoque ambiental en las diferentes asignaturas del plan de estudios; ofreciendo al educando isleño una educación de carácter formativa y práctica, que se traduzca en la adquisición de conocimientos, valores, conductas y comportamientos hacia la utilización sostenible de los recursos y del medio ambiente, de los cuales ha dependido y dependerá la población insular.

Es necesario advertir que la participación de los docentes es indispensable para lograr los objetivos antes mencionados, pues ellos son una pieza clave en la formación educativa de nuevos y mejores ciudadanos, pero ante todo, en el desarrollo de valores y de una genuina sensibilidad ecológica.

Como parte de nuestro compromiso, los isleños estamos en la obligación de proteger y conservar los arrecifes coralinos, los manglares y playas, los lechos de zacate de tortuga y bosques, las tierras bajas, la vida silvestre y marina; bases fundamentales de subsistencia de nuestra economía y por ende de la vida misma.

Para un mejor sistema de vida: *¡Protejamos nuestros recursos naturales!*



## Introducción

La riqueza marina, la hermosura de sus manglares entre otros, colocan al departamento de Islas de la Bahía como uno de los lugares turísticos de primera importancia a nivel nacional y una atracción a nivel mundial; por lo cual constituye una fuente de ingresos económicos para los habitantes de este paradisíaco departamento insular. Ante la crisis ambiental que hoy enfrentamos, recurrimos a la educación como un instrumento de cambio en el pensamiento humano y como una herramienta valiosa para comprender que el individuo depende de la naturaleza para vivir y subsistir.

En vista de lo anterior, se hace necesario definir claramente qué tipo de educación debemos ofrecer a nuestros educandos; de tal manera que logremos en ellos inculcar valores, actitudes y comportamientos necesarios para conservar el ambiente. Por tanto, el papel del docente ya no es suficiente con el de transmitir conocimientos, sino, el de ser un talentoso facilitador, en donde el estudiante deja de ser sujeto pasivo y se convierte en sujeto activo para la construcción de su propio aprendizaje. Bajo este concepto se elaboró y recientemente se actualizó el manual *Los arrecifes coralinos de las Islas de la Bahía*, con un enfoque integral en todas las materias del plan de estudio, en donde el educando como el educador, propongan soluciones para lograr nuestro desarrollo insular de manera sostenible.

Como ya se ha mencionado, la primera edición de este manual educativo fue elaborado y escrito en el año 1992 por un grupo de docentes de la isla de Roatán, en conjunto con el Lic. Kay Jason Greene; actualizándose en 1999 por un grupo de docentes de la isla de Roatán bajo la coordinación de la Sra. Irma Brady (representante de BICA), y la asistencia del catedrático Andy Marthel Watler y la docente Juana Elizabeth Aguilar, contando con la valiosa colaboración del director departamental en representación de la Secretaría de Educación de Honduras.

Esta tercera edición del *Manual de educación ambiental* ha sido finalizada en el 2019 por un grupo de docentes de la isla de Roatán, bajo la coordinación de la Dirección Ejecutiva de BICA, su personal técnico y la colaboración de la profesora Juana Elizabeth Aguilar y, en representación del sistema educativo de Honduras, el director departamental de Educación de Islas de la Bahía, Licenciado Máximo Castro, durante su gestión y el actual Director Lic. Elman Rodríguez.

“*El mundo es un todo interdependiente y el bienestar de una parte depende de las otras. No tenemos más que este planeta Tierra, contamos solamente con nuestra vida, esto nos enriquece al descubrirnos a nosotros mismos.*”

**Cynthia Cole**



## ¿Qué es Ecología?

**E**s la ciencia que estudia los seres vivos como habitantes de un medio y las relaciones que mantienen entre sí y con el propio medio.

### Interdependencia:

Es la primera ley de la Ecología y establece que todo está relacionado con su entorno. Dependencia recíproca.

### Limitación:

El refrán “*los árboles no crecen hasta el cielo*” expresa una verdad básica de la Ecología.

### Complejidad:

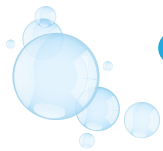
Esta gran red no solo es más compleja de lo que pensamos, es más compleja de lo que podemos imaginar.



## Justificación del presente proyecto

**C**onscientes y preocupados por el sistemático deterioro de nuestro medio ambiente, un grupo de docentes de los distritos educativos n.º 1 y n.º 3 de los municipios de Roatán y de Santos Guardiola, respectivamente, ambos pertenecientes al departamento de Islas de la Bahía y, a petición de BICA, se unen para colaborar en la redacción, revisión y actualización del presente *Manual de educación ambiental*; ya que tenemos en nuestras manos el molde frágil de la niñez, y la responsabilidad de contribuir en la formación integral de ciudadanos responsables y comprometidos con lograr el desarrollo socioeconómico de sus habitantes de manera sostenible.

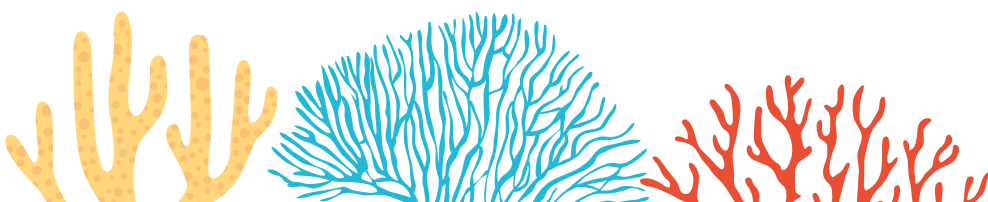
Confiamos en que este esfuerzo valdrá la pena, tendrá un efecto multiplicador entre estudiantes, docentes, padres de familia y autoridades municipales para lograr el objetivo primario que es el de proteger y conservar los frágiles y fascinantes ecosistemas insulares.



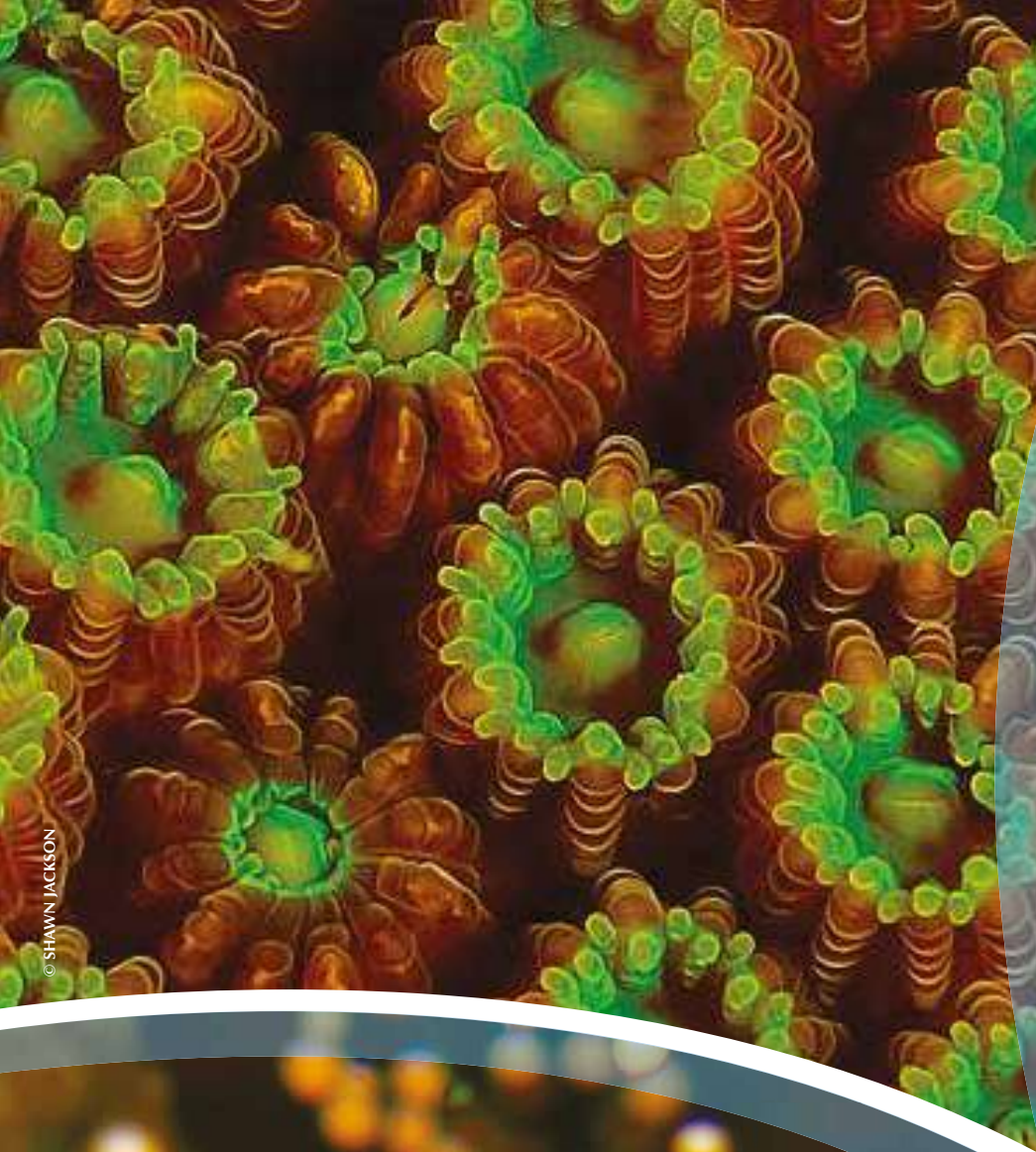
## Objetivos del Manual de educación ambiental

# Los arrecifes coralinos de las Islas de la Bahía

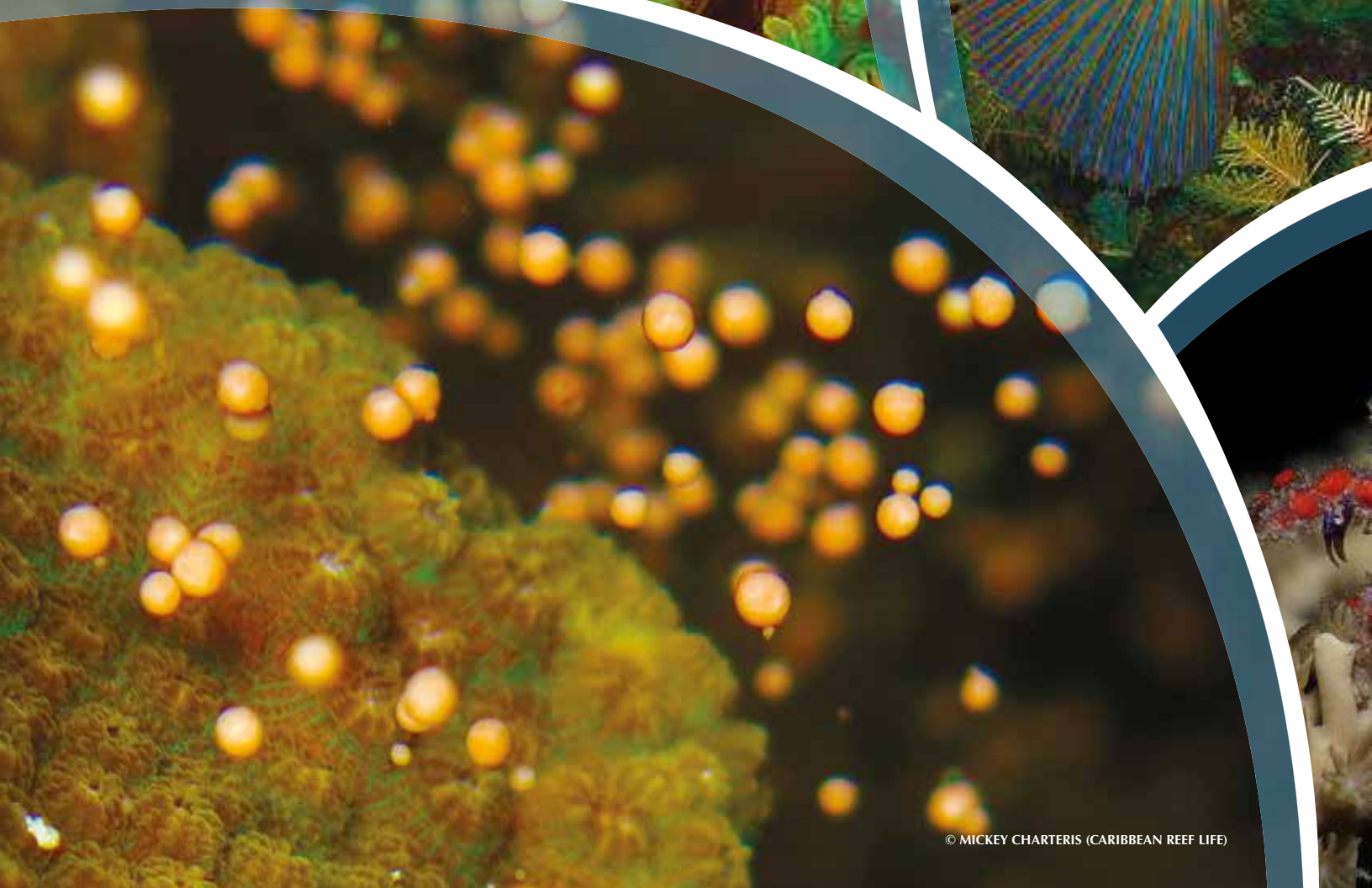
- 1** Contribuir a la adquisición de una serie de principios generales de carácter científico que ayuden a interpretar los fenómenos naturales para resolver problemas del medio ambiente.
- 2** Desarrollar una comprensión adecuada de las relaciones del hombre con el medio ambiente.
- 3** Comprender la interrelación que existe entre los seres vivos.
- 4** Conocer los distintos seres vivos que habitan en los arrecifes coralinos, de la parte terrestre y su importancia en la vida isleña.
- 5** Fomentar en el estudiante conocimientos sobre la necesidad de proteger y conservar los diversos ecosistemas existentes en esta importante región del país.
- 6** Preparar al educando para el aprovechamiento racional de los recursos naturales.







© SHAWN JACKSON



© MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

# Unidad 1

## ¿Qué es un coral?

- 1.1** Conociendo un coral
- 1.2** Lugares donde crecen
- 1.3** Cómo se reproducen los corales
- 1.4** De qué se alimentan los corales
- 1.5** El hábitat de los corales
- 1.6** Guía de actividades
- 1.7** Actividades sugeridas

“

*Nuestra casa  
común es la  
Tierra sobre la  
tierra: flor y canto  
!Existamos aquí!*

**Poesía náhuatl**

”

### **Objetivos**

1. Conocer los corales y sus principales características.
2. Explicar cómo se reproducen y se alimentan los corales.
3. Comprender el hábitat y la función de los corales.

### **Vocabulario**

- coral
- duro
- hábitat
- pólipo
- blando
- mutualismo
- arrecife
- alga
- fotosíntesis



© SHAWN JACKSON



© KIERAN REEVES PHOTOGRAPHY

## I.1 Conociendo un coral

Los corales están constituidos por pequeños animales llamados *pólipos*. Estos pólipos son de tamaño pequeño, algunos de ellos, incluso son más pequeños que un grano de frijol, pero son responsables de la construcción de la estructura natural más grande de nuestro planeta: *los arrecifes coralinos*. Un arrecife de coral está constituido por billones (miles de millones) de esqueletos de pólipos.

Sus cuerpos son de una textura suave y se asemejan a pequeños sacos, poseen una serie de *tentáculos* que rodean su boca en la parte superior. Cada pólipo está unido a su vecino por medio de su esqueleto *calcáreo*, recubierto por una membrana superficial a manera de piel. Una libra de roca coralina puede contener más de 37,000 esqueletos de pólipos de coral. La agrupación de un sinnúmero de corales forman una colonia, las cuales, al juntarse, constituyen un ecosistema de arrecife. Después de miles de años, los restos acumulados por la muerte de sucesivas generaciones de corales gradualmente incrementan la base del arrecife, lo que permite su acercamiento a la superficie del mar.

Los corales pertenecen al mismo grupo de las anémonas, las medusas y los hidroides. Algunas de sus características incluyen: cuerpos tubulares, una cavidad digestiva central y tentáculos para la captura del alimento. Los corales suelen encontrarse bajo diferentes formas y diversos colores.



SHAWN JACKSON

Pólipo de coral



SHAWN JACKSON

Arrecife de coral

## 1.2 Lugares donde crecen los corales

Los corales, constructores del arrecife, necesitan luz solar y una temperatura cálida para poder desarrollarse. Se les puede encontrar en mares de aguas tropicales, claras y de poca profundidad. Estas aguas son características de la costa atlántica de Honduras, específicamente en las Islas de la Bahía (*ver mapa en el Anexo A5.1*). En este sitio se les puede encontrar cerca de la línea de la costa, formando una barrera continua, paralela a la línea del mar. La barrera natural del arrecife coralino de esta región caribeña ocupa el segundo lugar a nivel mundial en extensión.



SHAWN JACKSON

Barrera coralina de las Islas de la Bahía

Los corales han desarrollado una relación muy especial junto a una alga microscópica llamada *zooxantela*, la cual vive dentro del sistema digestivo de los pólipos de coral. Estas pequeñas algas son similares a plantitas que desempeñan el proceso de *fotosíntesis*. Las algas ayudan a los pólipos a extraer el carbonato de calcio presente en el agua del mar, de un modo rápido y efectivo; lo cual les facilita a los pólipos la construcción de sus esqueletos. A cambio de esta ayuda, el cuerpo y el esqueleto de los pólipos proporcionan nutrientes y protección para las algas. Este tipo de relación en la cual dos especies reciben beneficios, la una de la otra, se llama *mutualismo* o *simbiosis*. Sin esta relación de ayuda recíproca entre el pólipo y la alga, los pólipos no podrían construir sus esqueletos lo suficientemente rápido a fin de formar los arrecifes y, las algas no podrían sobrevivir, de ello se deriva la importancia de entender la relación simbiótica entre ambas especies.



SHAWN JACKSON

Cresta arrecifal, Comunidad de Calabash Bight, Santos Guardiola

## 1.3 Cómo se reproducen los corales

Los corales se reproducen de forma **asexual** y **sexual**; a través de un **óvulo** y un **espermatozoide**; los cuales se unen y forman sistemas celulares que inicialmente flotan a la deriva en el mar. Si el **coralito** encuentra una superficie dura y limpia, se adhiere a ella y se convierte en un pólipo que crece y se multiplica. Nuevos pólipos de coral se forman, ramificándose de los pólipos más antiguos. Los pólipos siempre crecen en la superficie de la colonia y, a medida que nuevos pólipos van surgiendo, se va formando una capa con los esqueletos de los pólipos antiguos que van quedando debajo.



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

### Reproducción sexual

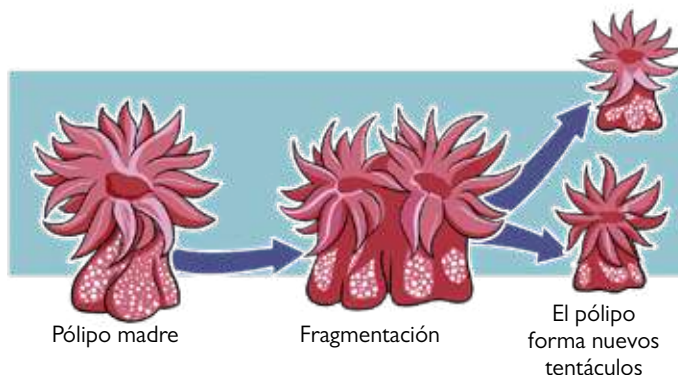
En este caso, las células sexuales de los corales son expulsadas hacia el mar, todos los corales a la vez, al sentir manifestaciones como fases lunares, cambios de temperatura o mareas favorables, perciben estas como señales definitivas para iniciar el **desove** en la puesta del sol. Este tipo de reproducción se denomina **difusión** y se trata de un desove **sincrónico**. Este tipo de desove puede llegar a producir **híbridos**. La **fecundación** es externa en algunas especies, en otras, mantienen los óvulos en el interior de la cavidad **gastrovascular** y, al recibir las células masculinas, son fecundados. Las puestas de este tipo de coral son tan numerosas que tiñen el mar, siendo la respuesta del coral para asegurar su supervivencia, pues de estas gigantescas liberaciones de huevos, solo el 25% o el 18% sobrevivirá.

Proceso de reproducción sexual

Los huevos son llevados por las corrientes marinas hasta que la larva **eclosiona**, esta vagabundeará por el agua hasta adherirse al sustrato o rocas para iniciar su **metamorfosis** y convertirse en pólipo y luego en coral.

### Reproducción asexual

En una colonia de coral, los pólipos se reproducen asexualmente a través de:



Proceso de reproducción asexual por división

**Gemación:** Un pólipo se separa de un adulto con el fin de crecer y desarrollarse. A medida que esto sucede, la distancia entre el pólipo y su coral madre se incrementa.

**División:** De un pólipo se forman dos pólipos casi tan grandes como el pólipo madre. Este tipo de reproducción inicia cuando un pólipo se ensancha y divide su **celenterón**, su boca y su tronco, formando nuevos tentáculos. Este tipo de proceso puede darse de diversas formas, y un pólipo regenerará una pieza que no haya obtenido durante la división.

## 1.4 De qué se alimentan los corales

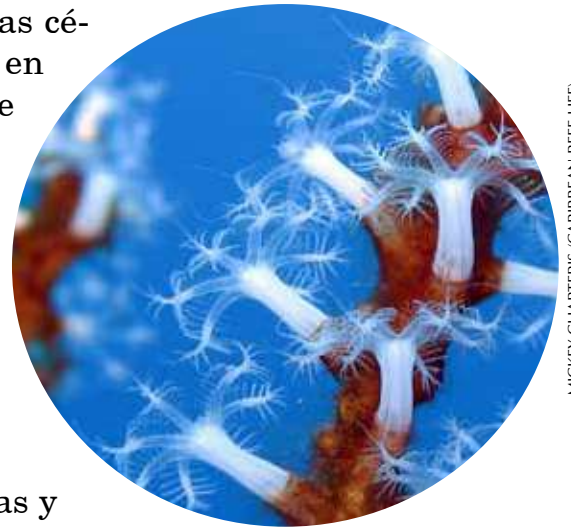
Los corales poseen en sus tentáculos el recurso de las células *urticantes*, las que les permite atrapar de vez en cuando pequeños peces y algas. Pero la mayoría de las veces obtienen todos los nutrientes necesarios de las algas unicelulares fotosintéticas, llamadas zooxantelas, y que se encuentran en el interior del tejido del coral. El coral le proporciona a la zooxantela un ambiente seguro, lleno de nutrientes como el dióxido de carbono, fósforo y nitrógeno, componentes que son desechados a través de la respiración celular del coral.

Los corales también se alimentan de pequeñas plantas y de otros animales flotantes llamados *plancton*, que andan a la deriva en las aguas marinas. Por ello, el plancton es un elemento importante para el arrecife coralino.

Al mismo tiempo, los corales utilizan los tentáculos urticantes para atrapar el plancton que se encuentra en los arrecifes. Pero aun así, la zooxantela le proporciona una mayor carga energética, que la que pudiesen obtener solo del plancton.

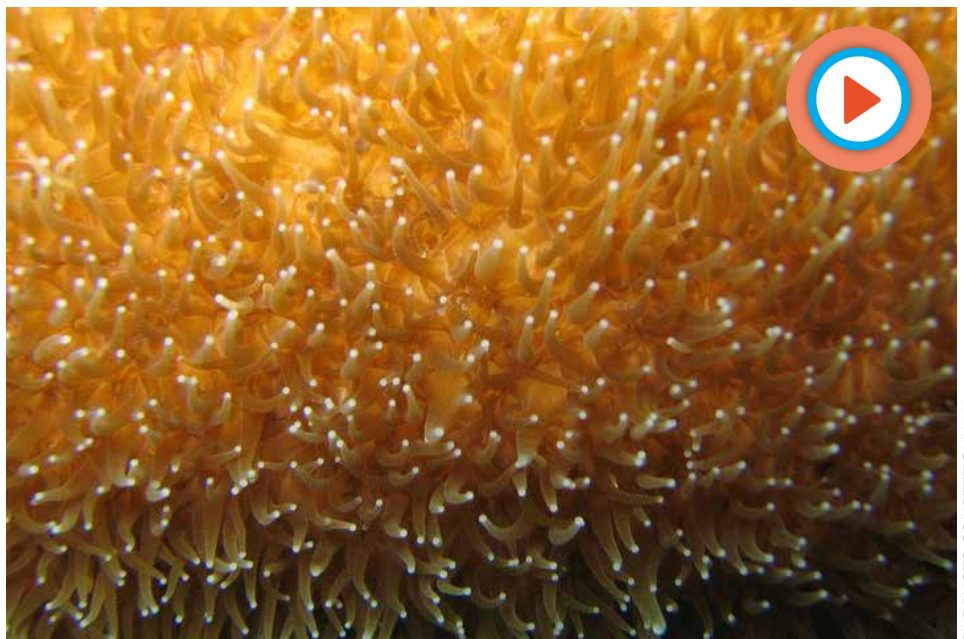
Dentro de los corales hay una capa formada por una especie de moco pegajoso que protege y ayuda a la captura de alimento. Cuando el coral se encuentra en peligro, el pólipo se retrae en esta estructura.

Los pólipos utilizan sus tentáculos para capturar alimento que anda a la deriva y para su propia defensa; pues una especie de células urticantes que poseen les permite inmovilizar a sus presas y ahuyentar posibles peligros. En el proceso de alimentación, los tentáculos pasan la comida hasta la boca del pólipo. Una vez que la presa ha sido digerida, el estómago cardiaco se vuelve a abrir, para de esta manera expulsar los desechos y el comienzo del próximo ciclo de caza. Estos desechos sirven como alimento para las algas y las algas a su vez, producen oxígeno y más alimento para los pólipos.



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Pólipos de coral alimentándose



RMP PHOTO COMPETITION 2010

Pólipos de coral

## 1.5 El hábitat de los corales

Después de miles de años y de muchas generaciones de pólipos, los corales forman la estructura natural que conocemos como arrecife. Los arrecifes representan una de las estructuras naturales más extensas que existen en el planeta. En el caso de los arrecifes coralinos de las Islas de la Bahía, forman parte de la segunda barrera de coral más grande del planeta, están constituidos por una asociación de formas de vida marina muy diversa y tienen miles de años de existir.

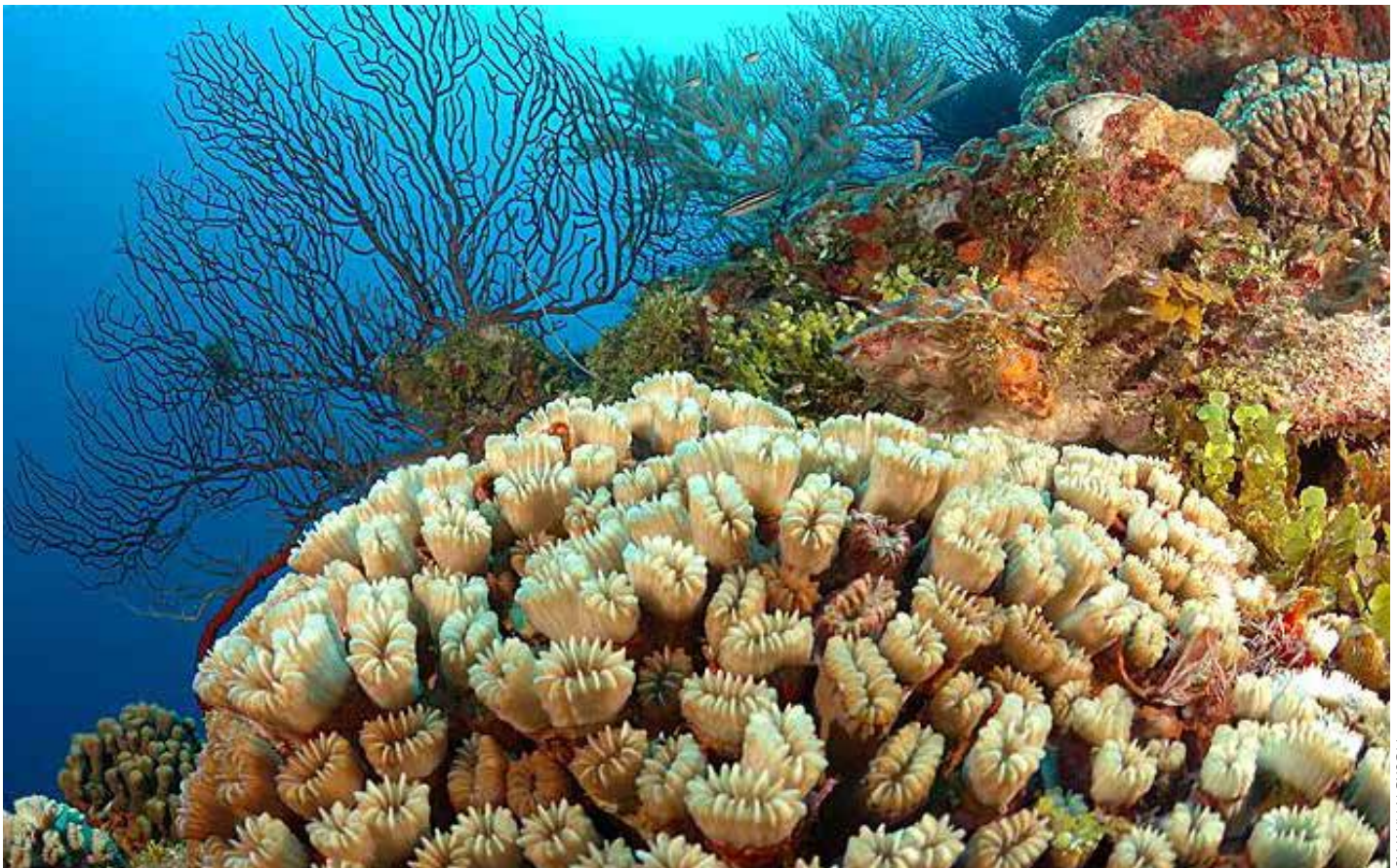
Miles de pólipos forman una colonia de coral. La unión de varias colonias conformadas por diversos tipos de pólipos da lugar a la conformación del arrecife, que es el hábitat de miles de especies marinas. Un hábitat es el lugar donde una especie consigue los elementos básicos para sobrevivir, tales como: aire, agua, refugio, alimentación y espacio para reproducirse. Una gran diversidad de peces y de especies de invertebrados marinos conviven en los arrecifes coralinos, todos encuentran en estos las condiciones propicias para sobrevivir.

En el hábitat conformado por un arrecife de coral tienen lugar muchas relaciones que se dan entre los animales y plantas que se desarrollan en él. Por ejemplo, algunas plantas y esponjas cubren la superficie del arrecife antes de que nuevos pólipos puedan adherirse. Asimismo, las plantas marinas pueden crecer sobre los pólipos jóvenes y evitar su normal y completo desarrollo; sin embargo, algunos animales que viven en el arrecife, como los erizos, los quitones, las lapas y el pez loro, se comen estas plantas y esponjas e indirectamente van creando espacio para que corales nuevos se asienten y crezcan.



Arrecife de coral

SHAWN JACKSON



SHAWN JACKSON

### Arrecife de coral

De esta forma queda claro que en el hábitat formado por el arrecife de coral, todos sus integrantes están íntimamente relacionados. Son miles de especies que coexisten juntas, estableciendo relaciones de interdependencia alrededor del coral.

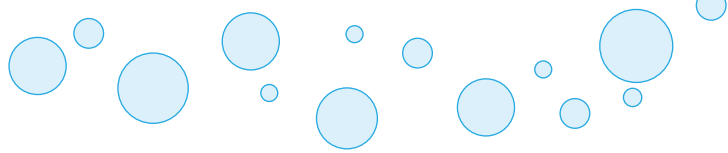
---

### Información

1. Coral Reefs / Arrecifes Coralinos, Katherine S. Orr
2. World Wildlife Fund - RARE, Inc.
3. Center of Environmental Education; Washington D.C. 1987.



## I.6 Guía de actividades



### I.6.1. El pólipo coralino

#### Asignatura:

Expresión artística.

#### Objetivo:

- Identificar y dibujar las partes que componen un pólipo de coral.

#### Materiales:

Lámina de un pólipo de coral.

Lápiz grafito, lápices de colores y marcadores.

#### Procedimiento:

1. Observan detenidamente la lámina que contiene el dibujo de un pólipo de coral y sus partes.
2. Conversan o debaten acerca de cómo es un pólipo vivo y cómo forman los arrecifes coralinos al juntarse con otros.
3. Dibujan el pólipo de la lámina, identificando y rotulando sus partes.
4. Colorean el dibujo y conversan sobre las características principales del pólipo.

### I.6.2. Lugares donde crecen los arrecifes coralinos

#### Asignatura:

Ciencias Naturales, Ciencias Sociales.

#### Objetivo:

- Identificar algunos sitios en las Islas de la Bahía donde se encuentran los arrecifes de coral.

#### Materiales:

Mapas de Roatán, Utila y Guanaja.

(ver anexos A5.3, A5.5, A5.7 y A5.9)

#### Procedimiento:

1. Usando los mapas, escuchan atentamente las explicaciones del docente acerca de los lugares donde se encuentran los arrecifes de coral, y las condiciones adecuadas que necesitan para un normal y completo desarrollo.
2. Forman grupos de trabajo para discutir acerca de la importancia y la utilidad que presta el arrecife de coral.



JOEL AMAYA

Barrera arrecifal, comunidad de Sandy Bay, Roatán

3. Comparten las experiencias de los encuentros en el mar.
4. Conforman una plenaria sobre lo discutido en los grupos.

**Evaluación:**

Preguntas orales:

- a. ¿Por qué son importantes los arrecifes coralinos?
- b. ¿Dónde se encuentran los arrecifes coralinos?

**Estructura de un pólipo coralino**



Estructura de un pólipo coralino

SHAWN JACKSON

## I.6.3. Matemáticas en el arrecife

### Asignatura:

Matemáticas

### Objetivo:

- Resolver problemas diarios usando temas relacionados con los arrecifes coralinos.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas, usando temas relacionados con los arrecifes coralinos, vinculados a los ejes transversales.

### Procedimiento:

Los estudiantes resolverán problemas valiéndose de los nombres de los habitantes de los arrecifes coralinos y su entorno, el docente presentará:

- a. En un viaje de pesca a la isla Barbareta, Nixon obtuvo 24 libras de pescado; Marlon logró 40 libras y Ricardo obtuvo 33 libras. ¿Cuántas libras de pescado obtuvieron en total?
- b. Un turista que visitó la isla de Roatán se hospedó en un hotel. Por cada noche pagó L235.00. Si ocupó ese cuarto por 9 días, ¿cuánto pagó en total por la estadía?
- c. Un pescador y su compañero recogen 840 libras de caracol. Las venden a L9.00 por libra. Si el pescador le tiene que dar a su compañero la mitad del dinero obtenido, ¿cuánto recibirá cada uno?
- d. Una señora tiene 496 libras de pescado. Si esa cantidad la tiene que repartir en partes iguales entre sus cuatro hijas, ¿cuántas libras de pescado le corresponden a cada hija?



SHAWN JACKSON

Arrecifes de coral

## I.6.4. Todo el mundo necesita un hogar

### Asignaturas:

Ciencias Naturales, Dibujo.

### Objetivo:

- Usando como ejemplo el arrecife, explicar qué es un hábitat.

### Materiales:

Lápiz y cuaderno.

### Procedimiento:

Los estudiantes analizan y explican con sus propias palabras qué es un hábitat usando como ejemplo a los arrecifes coralinos.

1. Cada estudiante elabora un dibujo sencillo del lugar donde vive. En este dibujo deben incluir los objetos y otros elementos útiles que necesitan para vivir en su entorno.
2. Una vez terminado el dibujo, cada estudiante explica a toda la clase su hogar o hábitat.
3. Discuten las necesidades (los elementos que necesitan para vivir) por medio de dibujos (un dibujo para cada necesidad).
4. Discuten acerca de algunos hogares de animales del mar, por ejemplo: de los peces, langostas, camarones, barracudas, cangrejos, etc. Deben responder a la pregunta “¿Qué necesita cada animal en su hogar?”
5. Escuchan del docente las explicaciones acerca de lo que es una vecindad entre los humanos y las actividades que se realizan en ella para sobrevivir.
6. Piensan en cualquier habitante del arrecife y lo dibujan. También dibujan los componentes del hábitat del animal o planta que dibujaron.



Arrecifes de coral

### Evaluación:

- Explican oralmente sus dibujos y escriben frases para dar descripciones del animal dibujado y su hábitat.
- Escriben un resumen del tema en su cuaderno.

### 1.6.5. Un viaje imaginario

#### Asignatura:

Español

#### Objetivo:

- Realizar un viaje imaginario a los arrecifes coralinos y describir el hábitat y la función de los corales.

#### Material:

Lápiz y cuaderno.

#### Procedimiento:

1. Repasar algunos conceptos sobre el tema del hábitat.
2. Forman varios grupos de cinco (5) estudiantes.
3. Todos guardan silencio y cierran sus ojos.

4. Mientras mantienen los ojos cerrados, serán guiados por el docente en un viaje imaginario al arrecife de coral.
5. El docente dará algunas descripciones acerca de lo que se verá en el viaje imaginario al arrecife de coral y, al mismo tiempo, hará preguntas acerca de lo que ven los alumnos durante el mismo.
6. Los alumnos y alumnas deben participar haciendo pequeñas narraciones acerca de lo que ven durante el viaje imaginario.
7. Abren los ojos y se reúnen en los grupos formados para redactar una composición escrita (*cuento, poema*) sobre el viaje imaginario que hicieron.



IAN DRYSDALE

Arrecifes de coral

## Evaluación:

- Leen las composiciones grupales.
- Elaboran dibujos inspirados en el viaje imaginario al arrecife coralino.

## 1.6.6. Cartel de experiencia

### Asignaturas:

Ciencias Naturales, Educación Artística, Español.

### Objetivo:

- Estudiar el ambiente circundante.

### Materiales:

Ropa apropiada para la excursión, lápiz y cuaderno.

### Procedimiento:

1. Realizan junto al docente una excursión al arrecife coralino para observarlo y así poder identificar los diferentes tipos de corales y demás habitantes que hay en él.
2. Responden al docente las preguntas que él haga sobre los corales, a manera de repaso del tema.
3. Entre todos, conversan acerca de las condiciones que necesitan los corales para sobrevivir, y sobre las diversas maneras en las que los corales crecen y se alimentan.
4. El docente forma y organiza grupos de trabajo en el aula de clases para que los estudiantes discutan sobre la importancia y la utilidad que prestan los arrecifes, haciendo énfasis en su protección y conservación.



MICKY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Coral cerebro

5. En el aula de clases desarrollan una plenaria, donde cuentan las experiencias del paseo y sobre lo aprendido acerca de los corales y su medio ambiente.

**Evaluación:**

- Los alumnos y alumnas responden preguntas orales acerca del paseo.
- Redactan oraciones cortas relacionadas con el arrecife.
- Revisión de oraciones para corregir la ortografía.

**Variación:**

- Elaboran un pequeño cuento, fábula o canción cuyo tema central sea el arrecife coralino.
- Análisis e interpretación del texto redactado.

**1.6.7. Los cinco sentidos**

**Asignaturas:**

Español y Ciencias Naturales.

**Objetivo:**

- Usar todos los sentidos corporales para conocer y explicar el arrecife.

**Material:**

Lápiz y cuaderno.

**Procedimiento:**

1. Acompañados por el docente, los alumnos realizan una gira a la playa.
2. Cada estudiante por separado debe buscar un lugar a la orilla del mar, donde pueda observar el arrecife coralino.
3. Haciendo uso de sus cinco sentidos, interactúan con su entorno inmediato, por espacio de unos diez minutos.
4. Escriben en su cuaderno palabras que expresen las sensaciones experimentadas a través de sus sentidos. Por ejemplo: calor, azul, salado, etc.

**Evaluación:**

- Mediante un conversatorio, entre todos los estudiantes elaboran una comparación entre las sensaciones percibidas por cada uno.
- Redactan un cuento corto que describa esta experiencia.
- Elaboran un resumen sobre los sentidos, el cual será leído de manera individual, para analizarlos y luego elaborar un resumen general.



Coral cuerno de alce

AGRA AND NEW WORLD P.

## I.6.8. El pólipo de coral, arquitecto del arrecife

### Asignaturas:

Ciencias Naturales, Matemáticas, Español.

### Objetivo:

- Conocer y estudiar la estructura de los arrecifes de coral.

### Materiales:

Lápiz, papel, lápices de colores, plastilina.

### Procedimiento:

1. Los alumnos y alumnas observan un video sobre la formación de los arrecifes de coral.
2. Forman grupos de trabajo y discuten a lo interno de los mismos acerca de lo observado, estableciendo algunas conclusiones al respecto.
3. Preguntas orales:
  - a. ¿Para qué sirven los corales?
  - b. ¿Hay otras criaturas marinas que viven en el arrecife?



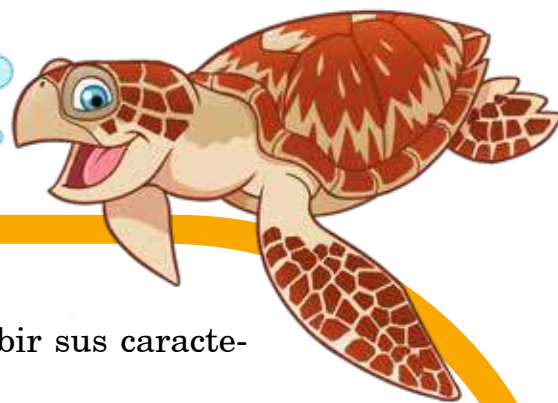
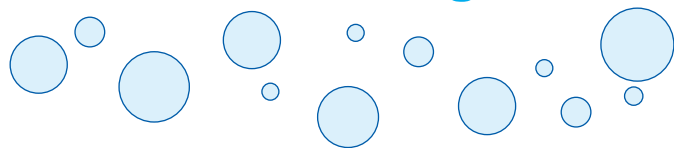
Pólipos de coral

MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

### Evaluación:

- Al terminar el estudio, los alumnos hacen una exposición sobre los resultados obtenidos, utilizando dibujos y textos escritos, describiendo todo lo observado.
- También pueden observar y estudiar pedazos de coral muerto, para así tener una mejor idea sobre su estructura.
- Repasar los temas sobre cómo se alimentan y se desarrollan los corales.
- Elaboración de la maqueta de un ecosistema de arrecife, utilizando materiales desechables y plastilina, considerando los diferentes tipos de corales.

## 1.7 Actividades sugeridas



1. Dibujar un coral en su hábitat y describir sus características.
2. Identificar lugares donde crecen los corales, ya sea en su propia comunidad o en lugares cercanos a estos.
3. Identificar en un mapa los mares que existen en el mundo, señalando otros lugares donde existan arrecifes de coral.
4. Escribir ensayos y cuentos con temas sobre la vida de un coral, desde el nacimiento hasta su muerte.
5. Buscar un área donde haya coral muerto para estudiarlo en sus diferentes formas y tamaños.
6. Comparar la manera en que se reproducen los corales, en relación a las formas de reproducción de otros seres vivos.
7. Elaborar un mural sobre los corales y su hábitat.
8. Discutir acerca del proceso de fotosíntesis de un pólipo y de una alga.
9. Estudiar los procesos de mutualismo o simbiosis en el arrecife coralino, y buscar otras situaciones similares entre los seres vivos en los ecosistemas terrestres.
10. Discutir acerca de la función de un coral en los arrecifes coralinos.
11. Ver un video sobre cómo viven, se alimentan, crecen y se reproducen los corales.
12. Hacer uso de equipo multimedia para el estudio y ampliación del tema.
13. Realización de actividades artísticas relacionadas con los arrecifes coralinos (*dramatizaciones y otras*), para reforzar la comprensión del tema.
14. Moldear un pólipo utilizando diversos materiales disponibles: plastilina, barro, papel periódico, etc. Colorear el producto y discutir sobre sus características.





© BRAD RYON



© SHAWN JACKSON

# Unidad 2

## Buceando en el arrecife coralino

- 2.1 Flora y fauna de los arrecifes coralinos
- 2.2 Peces de los arrecifes coralinos
- 2.3 Invertebrados marinos
- 2.4 Guía de actividades
- 2.5 Actividades sugeridas

“  
Los beneficios económicos de la fauna y flora son considerables, pero también tienen valores científicos, culturales, educativos y recreativos que no pueden cuantificarse.

José Francisco  
Martínez G.

### **Objetivos:**

1. Conocer la flora y la fauna que existe en los arrecifes coralinos de Islas de la Bahía.
2. Estudiar algunas características de las especies que habitan en los arrecifes.

### **Vocabulario:**

- diversidad
- flora
- fauna
- características
- identificación
- abundancia de especies



© SHAWN JACKSON



© BRAD RYON

## 2.1 Flora y fauna de los arrecifes coralinos

Los arrecifes de coral representan el sistema viviente más rico y productivo del mundo marino, ya que es el ecosistema natural de una diversidad de plantas y animales, en esta unidad se muestra una pequeña parte de los tipos de corales que se encuentran en los arrecifes de Islas de la Bahía.

### 2.1.1 Corales duros



AGARRA AND NEW WORLD PUBLICATION

Coral columna



AGARRA AND NEW WORLD PUBLICATION

Coral lechuga



AGARRA AND NEW WORLD PUBLICATION

Coral asta de ciervo



AGRA AND NEW WORLD P.

**Coral cerebro**



AGRA AND NEW WORLD P.

**Coral cuerno de alce**



AGRA AND NEW WORLD P.

**Coral estrella elíptica**



AGRA AND NEW WORLD P.

**Coral estrella montaña**



AGRA AND NEW WORLD P.

**Coral scroll**



AGRA AND NEW WORLD P.

**Coral flor grande**



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Coral estrella blanda**



AGRA AND NEW WORLD P.

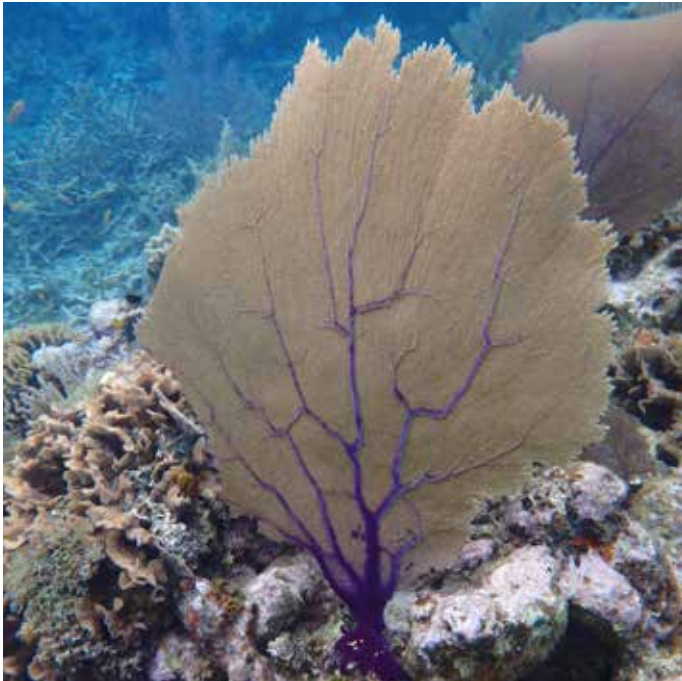
**Coral árbol marfileño**



AGRA AND NEW WORLD P.

**Coral estrellita blanda**

## 2.1.2 Corales blandos



BICA ROXTAN

Abanico de mar



SHAWN JACKSON

Bushy sea whip



SHAWN JACKSON

Shelf-knob sea rod



SHAWN JACKSON

Pluma marina



PATRIC LENGACHER

Rigid red telesto



BRAD RYON

Abanico de mar espinoso

## 2.2 Peces de los arrecifes coralinos



Pez loro



Pez loro medianoche



Pez mariposa



Pez mariposa cuatro ojos



Pez ardilla

Peces de los arrecifes coralinos



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Gobios neón



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Peces cabra manchada



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Peces cabra amarilla



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Pez soldado barra negra



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

Gran barracuda



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Mero trasero rojo**



MICKEY CHARTERS (C. REEF LIFE)

**Mero goliat**



AGRA AND NEW WORLD P.

**Mero nassau**



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Mero coney**



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Roncador francés**



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Roncador español**



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Roncador blanco**

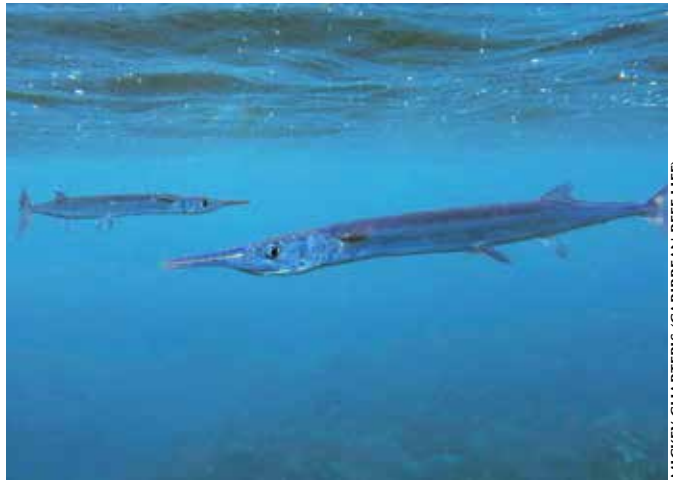


## Peces de los arrecifes coralinos



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Cromis azul



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Pez aguja



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

Pargo cubera



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

Pargo mahogany



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

Pez ángel azul



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Pez ángel reina**



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Pez ángel francés**



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Mero harlequin**



MICKY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

**Pez cerdo**



MICKY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

**Pez trompeta**

## Peces de los arrecifes coralinos



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Lábrido payaso



MICKEY CHARTERIS (C. REEF LIFE)

Lábrido de cabeza azul



MICKEY CHARTERIS (C. REEF LIFE)

Lábrido criollo



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

Lábrido pudin



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

Lábrido cabeza amarilla



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Mero índigo



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Mero mantequilla



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Pez lija mancha blanca**



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Pez lija punto**



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Pez damisela de tres manchas**



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Pez damisela de cola amarilla**



AGRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Pez cerdo español**

## Peces de los arrecifes coralinos



AGARRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Pez ballesta reina**



PATRIC LENGACHER

**Pez ballesta negro**



AGARRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Pez cirujano**



AGARRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Pez globo**



AGARRA AND NEW WORLD PUBLICATION

**Pez cofre manchado**

## 2.3 Invertebrados marinos



BRAD RYON

Caracol lengua de flamenco



BRAD RYON

Pulpo



PATRIC LENGACHER

Langosta



CARIBBEAN REEF LIFE

Rayas marinas



GUANAJA NEWS

Cangrejo real

Invertebrados marinos



Caracol reina



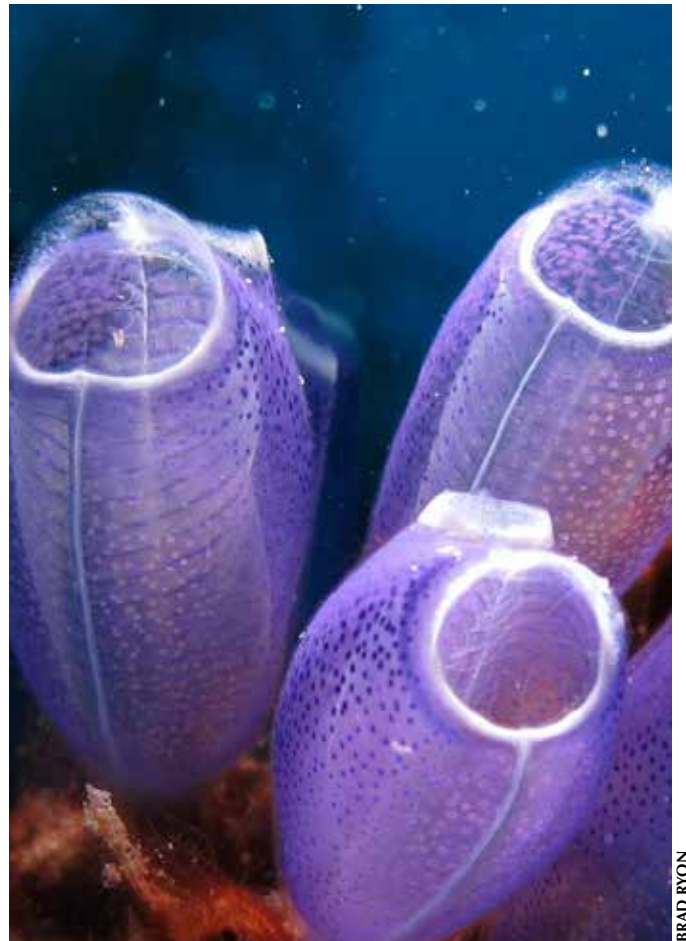
Morena manchada de mar



Morena verde de mar



Espanja tubular grande



Tunicado



BRAD RYON

Anémona grande



PATRIC LENGACHER

Gusano de fuego



BRAD RYON

Lechuga marina



BRAD RYON

Gusano aplanado



BRAD RYON

Pluma





SHAWN JACKSON

Calamar



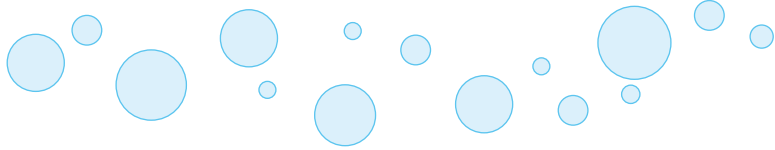
SHAWN JACKSON

Medusa de luna

### Información:

1. Guide to corals and fishes of Florida, the Bahamas and the Caribbean. Idaz and Jerry Greenberg; Sea Hawk Press, Miami, Florida. 1989.
2. Caribbean Reef Invertebrates; Nancy Sefton, Steven Webster; Sea Challengers, Monterey, California. 1986.
3. Plan de control ambiental para la isla de Roatán; Dirección General de Urbanismo, SECOPT. Tegucigalpa, Honduras. 1983.

## 2.4 Guía de actividades



### 2.4.1 Pesca

#### Asignatura:

Español

#### Objetivo:

- Identificar palabras y dibujos de un vocabulario determinado.

#### Materiales:

Tarjetas de cartoncillo 3 x 5 pulgadas, en parejas (una tarjeta para el dibujo y otra para la palabra que identifica al dibujo).

#### Procedimiento:

Pasan las tarjetas a los jugadores (cuatro tarjetas). En orden, preguntan si otro jugador tiene la tarjeta que va con una de las suyas, siempre buscando formar la pareja. Si un jugador o jugadora no encuentra pareja debe decir “PESCA”, y buscará una tarjeta de las que tienen sus compañeros que están enfrente. Si encuentra la pareja de su tarjeta en la de otro compañero, las pone juntas y sigue preguntando a los demás, para conseguir más parejas de tarjetas. El juego continúa así, hasta que no queden más tarjetas. El participante que tenga más parejas de tarjetas será el ganador.

Los estudiantes pueden dibujar y escribir las palabras que correspondan. El vocabulario para las tarjetas es el siguiente:

playa	bote pescador	raya	barracuda
coral	culebra de mar	pulpo	medusa
hotel	erizo de mar	turista	abanico de mar
cayo	tortuga marina	caracol	palmera de coco
lancha	fábrica de mariscos	concha	buceador
arena	cangrejo	pez	Mar Caribe
pólipo de coral	camarón	Isla de Roatán	Isla de Guanaja
arrecife coralino	Isla de Utila	estrella de mar	ola

Explicar con sus propias palabras el significado de cada uno de los términos, los estudiantes pueden hacer uso del diccionario para auxiliarse.

tiburón

calamar

mangle

arena

langosta

anémona de mar

muelle

océano

delfín

cayuco

ave

mar

máscara de buceo

pasto de tortuga

alga

coral

## 2.4.2 Arca de Noé

### Asignaturas:

Español, Ciencias Sociales, Educación Artística.

### Objetivo:

Identificar las características que comparten los habitantes del arrecife coralino.

### Materiales:

Tarjetas de cartoncillo de tamaño 3 x 5 pulgadas y un lápiz.

### Procedimiento:

1. La idea de este juego es encontrar su pareja entre los animales, como en el arca de Noé. El docente contará a los estudiantes y escribirá una lista de animales que viven en el arrecife, cuyo número será la mitad del total de estudiantes. Escribirá por duplicado en las tarjetas los nombres de los animales. Si el número de alumnos es impar, entonces deberá escribirse un mismo nombre de animal en tres tarjetas.
2. Las tarjetas se distribuirán entre los estudiantes, quienes leerán el nombre del animal que está en la tarjeta que les ha correspondido y lo mantendrán en secreto. Antes de comenzar, el docente recogerá las tarjetas.
3. El docente anunciará que comienza el juego y los alumnos y alumnas comenzarán a imitar los sonidos y movimientos del animal cuyo nombre está escrito en su tarjeta. Pueden hacer todo el ruido que deseen, pero es prohibido hablar.
4. Cada alumno debe buscar y atraer a su pareja, comportándose como el animal que le ha correspondido. El juego termina cuando las parejas están reunidas.

### Evaluación:

- Los estudiantes discuten y analizan algunas características que comparten los habitantes del arrecife coralino.
- Elaboran un resumen del tema.
- Presentan su respectivo resumen para que este sea revisado por el docente.

### 2.4.3 Sopa de letras

**Asignatura:**

Español

**Objetivo:**

Conocer y emplear palabras y conceptos que nombran animales u objetos relacionados con el arrecife coralino.

**Materiales:**

Lápiz y papel

**Procedimiento:**

1. Leen correctamente la siguiente lista de palabras:

GUANAJA	UTILA	ROATÁN	PEDREGOSA	ALGA
ARRECIFE	ISLA	CARACOL	TENTÁCULO	PÓLIPO
MARINO	CAYO	HÁBITAT	PEZ	MAR
BLANDO	DURO	CORAL	AGUA CLARA	CARIBE

2. En la siguiente sopa de letras, los alumnos deberán encontrar y encerrar las palabras de la lista anterior.

S	O	L	U	C	A	T	N	E	T
C	A	R	A	C	O	L	X	R	L
J	O	N	A	T	A	O	R	S	M
C	A	R	L	A	N	G	O	P	A
A	G	H	A	B	I	T	A	T	R
Y	U	P	O	L	I	P	O	Z	I
O	A	A	J	A	N	A	U	G	N
S	C	R	C	A	R	I	B	E	O
B	L	A	N	D	O	S	O	D	I
O	A	N	P	E	Z	L	R	U	S
H	R	A	L	G	A	S	A	R	L
P	A	U	T	I	L	A	M	O	A
R	F	I	C	E	R	R	A	S	Z
P	E	D	R	E	G	O	S	A	S

## 2.4.4 Identificando palabras

### Asignaturas:

Ciencias Naturales y Español.

### Objetivo:

Definir palabras relacionadas con los corales.

### Materiales:

Lápiz y cuaderno.

### Procedimiento:

El docente elaborará una lista de palabras que están relacionadas con el tema de los corales. A la derecha de esta lista escribirá otra lista de definiciones.

Los estudiantes deberán colocar en el espacio en blanco que está antes de cada definición, el número que tiene cada palabra de la primera lista y que corresponde con la definición. Pueden ayudarse del diccionario para encontrar la definición de las palabras desconocidas.



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Esponja de barril gigante

#### Columna A

#### Columna B

1. Coral	_____	Islas del departamento insular de Honduras.
2. Pólipo	_____	Tienen cuerpos suaves que parecen pequeños sacos.
3. Arrecife	_____	Animales pequeños que construyen los arrecifes coralinos.
4. Mar Caribe	_____	Ayudan a los pólipos para capturar comida.
5. Roca coralina	_____	Es el cuerpo de agua que nos rodea.
6. Tentáculos	_____	Hecho de una sustancia química llamada carbonato de calcio.
7. Duros	_____	Son formados por las uniones de colonias coralinas.
8. Blandos	_____	Es la formación de los corales muertos con los corales vivos.
9. Langosta	_____	Es otro nombre de los corales gorgonias.
10. Guanaja, Utila y Roatán	_____	Es un invertebrado que usa el arrecife como hábitat.

### Evaluación:

- Discutir el contenido del vocabulario.
- Redactar ensayos acerca de los arrecifes de las Islas de la Bahía.
- En grupos de cuatro alumnos elaboran un resumen del tema y lo exponen.

## 2.4.5 Partes de animales

### Asignatura:

Ciencias Naturales.

### Objetivo:

Reconocer las características físicas de los animales que habitan el arrecife.

### Materiales:

Lámina de papel.

### Procedimiento:

1. Los estudiantes se dividen en grupos de cuatro o cinco integrantes. Cada grupo elegirá un animal que sea común en el arrecife de coral (*pulpo, raya, pez loro, etc.*). Cada grupo, con la ayuda de una lámina, explicará las características físicas del animal que seleccionaron.
2. Después de unos minutos para prepararse, cada grupo deberá imitar los movimientos del animal seleccionado, haciéndolo frente a sus compañeros y compañeras, quienes serán el público de animales y tratarán de adivinar, según los movimientos, la identidad del animal imitado. Ningún ruido es permitido.

### Evaluación:

- Discutir sobre los animales seleccionados. Escribir frases y oraciones donde intervengan ellos.
- Analizar y explicar las frases y oraciones redactadas.
- Revisión por parte del docente de las frases y oraciones redactadas por los estudiantes.

### 2.4.6 Palabras con el cuerpo



#### Asignatura:

Español.

#### Objetivo:

Identificar especies del arrecife coralino.

#### Materiales:

Pedazos de papel, lápiz y cuaderno.

#### Procedimiento:

3. Los alumnos forman grupos de trabajo de cinco o siete integrantes.
4. Cada grupo elige tres representantes, quienes pasarán al frente de su grupo de trabajo y formarán letras con sus cuerpos.
5. El docente entrega a los representantes un pedazo de papel, en donde está escrito el nombre de alguno de los habitantes del arrecife coralino. Los representantes tendrán un período de tiempo para discutir su plan para formar con sus cuerpos las letras de la palabra.



Pez mero conejo

MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

6. Los representantes comienzan al mismo tiempo sin decir nada. Formarán cada letra usando las partes de sus cuerpos; mientras que sus compañeros de equipo deben escribir las letras para formar al final el nombre del animal.
7. La estrategia para formar las letras de la palabra dependerá de la imaginación y creatividad de los representantes del equipo. Por ejemplo, una sola persona puede formar la letra “E”, pero también puede ser representada por tres o cuatro miembros.
8. El equipo que termina primero gana un punto por cada palabra correcta que escriba. Los equipos deben cambiar de representantes cada vez que el docente les entrega una nueva tarjeta o pedazo de papel conteniendo otra palabra.

## Evaluación:

- Relacionar las palabras en oraciones, ensayos o dibujos.
- Analizar y explicar las oraciones, ensayos y dibujos.

### 2.4.7 Marcas vivas

#### Asignaturas:

Español y Ciencias Naturales.



#### Objetivo:

Describir mediante un juego las características de varias especies del arrecife.

#### Materiales:

Lápiz, papel, cinta adhesiva (*masking tape*).

#### Procedimiento:

1. La clase se desarrollará fuera del aula, en la playa, si es posible. Cada alumno se ubicará cerca de la orilla del mar.
2. Cada alumno selecciona una criatura del arrecife y el docente les explicará cómo van a representar la “*marca viva*” de la especie.
3. Los alumnos son responsables de dar información oral, una descripción detallada de la especie que cada uno va a representar.
4. Haciendo turnos, los alumnos circulan por las marcas y tienen que adivinar o “leer” las especies.



Pez mero

MICKY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

#### Variaciones:

1. Cada alumno debe seleccionar un habitante natural del arrecife, luego escriben una lista de entre cinco y diez palabras que describa el objeto de su elección. Pegan el

papel con la lista de palabras a su ropa y los demás deben adivinar la identidad del objeto que describe la lista de palabras.

2. Los alumnos pondrán en la espalda de un compañero o compañera seleccionada, un rótulo en el que se escribe el nombre de un habitante del arrecife. La persona seleccionada deberá adivinar el nombre que lleva en el rótulo y para ello debe formular a sus compañeros las preguntas que considere pertinentes; pero ellos solo pueden contestar “sí” o “no”. Por ejemplo, si en el rótulo está escrito “Pez”, y si pregunta “¿Tengo escamas?”, los demás responderán únicamente “sí”. Está permitido también trabajar en parejas si cada alumno hace un rótulo de una especie y lo pega en la espalda de otro, donde cada quien encuentra información sobre la identidad del animal que identifica su rótulo.

### 2.4.8 Impresiones creativas del arrecife coralino



#### Asignatura:

Educación Artística.

#### Objetivo:

Expresar ideas artísticas y creativas con relación al arrecife.

#### Materiales:

Lápices, crayones, papel de diversos colores y tamaños, tela, celofán, pegamento de contacto, trapos, cinta adhesiva, tarjetas de cartoncillo, y cualquier otro material que se considere necesario para un proyecto de arte.

#### Procedimiento:

El tema será libre, pero la intención es que todos elaboren una obra de arte utilizando cualquier conocimiento o experiencia sobre el arrecife, expresándola de manera creativa.

#### Sugerencias:

1. Elaborar un mural sobre la vida marina en el arrecife.
2. Dibujar y pintar el arrecife según se vea por la noche y por el día.
3. Hacer un mosaico de una escena marina, usando pedacitos de papel o tela de diferentes tamaños y colores.
4. Dibujar diferentes especies de peces o de corales y, con un cordel, colocarlos en el espacio libre del aula, en forma de móviles.



Pez ballesta



5. Elegir un signo o escribir un lema con temas coralinos.
6. Dibujar un cartel sobre el arrecife usando colores brillantes para resaltar la maravilla del arrecife.
7. Hacer títeres de la flora y fauna coralina, usando palos, calcetines, papel, cartulina.
8. Escribir dramatizaciones sobre la vida en el arrecife.



MICKY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Arrecife esponja tubular

## Variaciones:

Preparar y hacer una exposición de todas las obras de arte elaboradas. Invitar a otros alumnos de la escuela para que aprecien las obras de arte.

### 2.4.9 Elaboremos personajes

#### Asignatura:

Educación Artística.

#### Objetivo:

Elaborar títeres que personifiquen cualquier animal de los arrecifes coralinos.

#### Materiales:

Cartulina, lápices de colores, tijeras, pegamento, reglitas de madera, otros objetos o materiales para adornarlos.

#### Procedimiento:

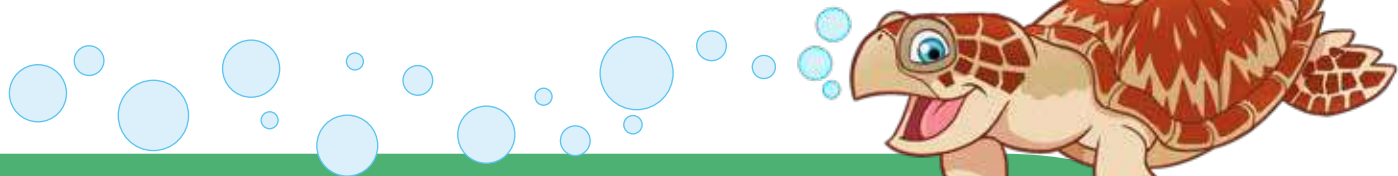
1. El docente presenta los modelos de los personajes (varias criaturas que habitan en el arrecife o de las comunes en la comunidad).
2. Los alumnos atienden las explicaciones que brinda el docente acerca de los materiales que se utilizarán en la elaboración de los títeres y su correcto uso.
3. Muestran los materiales al docente para su revisión y aprobación.
4. Cada estudiante recibe un modelo de las criaturas coralinas.
5. El docente explica el procedimiento a seguir para la elaboración de los títeres y, paso a paso con su ayuda y supervisión, los estudiantes los van elaborando.

#### Evaluación:

Los estudiantes presentan dramatizaciones con los títeres elaborados, representando sobre los diferentes animales que viven en el arrecife coralino, o con temas libres.



## 2.5 Actividades sugeridas



1. Elaborar una lista de los habitantes del arrecife coralino que se encuentran cerca de su comunidad.
2. Empezar a introducir el concepto de clasificación de grupos de corales, especies de peces e invertebrados.
3. Discutir las diferencias y las similitudes entre los habitantes del arrecife.
4. Escribir una canción o un cuento usando como tema central a los habitantes del arrecife coralino.
5. Hacer una exposición sobre la flora y fauna marina, a través de un dibujo.
6. Realizar una visita guiada al área marina protegida, preferiblemente en el bote con fondo de vidrio, para así poder apreciar la vida en el arrecife.
7. Hacer un estudio de la arena blanca que se encuentra en la playa. Investigar su composición.
8. Buscar en la *web* o en las redes sociales noticias relacionadas con los arrecifes coralinos.
9. Realizar una campaña de limpieza de la playa.
10. Promover a nivel municipal una feria coralina.





© SHAWN JACKSON



© MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

# Unidad 3

## Los arrecifes coralinos como ecosistema

- 3.1** El arrecife como un sistema viviente
- 3.2** La interdependencia entre los habitantes del arrecife
- 3.3** Adaptación y camuflaje
- 3.4** Los bosques de manglares
- 3.5** Los lechos de pastos marinos
- 3.6** Guía de actividades
- 3.7** Lecciones integradas
- 3.8** Actividades sugeridas

*¿Tiene derechos el planeta?*

*¿Tienen derechos los animales y los árboles?*

*¿Están los humanos obligados a conducirse de manera ética hacia los ríos, hacia las rocas y hacia el planeta entero?*

### **Objetivos**

1. Ampliar las experiencias y conocimientos de las interrelaciones entre los organismos del arrecife y su entorno.
2. Desarrollar la habilidad para captar las diferentes formas de adaptación de las especies.
3. Comprobar el beneficio que prestan los manglares y el pasto marino, con relación al ecosistema de arrecife.

### **Vocabulario**

- ecosistema
- elemento biótico
- elemento abiótico
- flujo de energía
- ciclo de vida
- pasto marino
- cadena alimenticia
- adaptación
- camuflaje
- manglar
- nicho ecológico

## 3.1 El arrecife como un sistema viviente

Nuestro planeta es un gran ecosistema completo, formado por una diversidad de sistemas de menor tamaño que lo hacen funcionar de manera precisa. El arrecife de coral es uno de esos sistemas y, como tal, es un sistema en completo equilibrio, donde todos sus componentes tienen un lugar específico y una función propia y de gran importancia. En un sistema de esta naturaleza, cualquier cambio que se produzca en cualquiera de sus componentes creará un desequilibrio en todo el sistema, poniendo en peligro la vida de todos los seres que lo conforman.



BICA ROATÁN

Un ecosistema representa una comunidad de seres vivos en una área determinada y de cualquier tamaño; donde cada ser vivo en ese espacio ejerce relaciones con su ambiente y con otros seres vivos, en función de factores físicos y en conexión con todo y con todos a través de los flujos de energía y de nutrientes que se efectúan.

**Coral lechuga**

La mayoría de ecosistemas funcionan tomando como insumo esencial la energía obtenida del exterior, que, en la mayoría de los casos es obtenida de la luz solar. En cada ecosistema hay componentes esenciales que influyen y determinan los hábitats que se presentan en el mismo; por ejemplo el clima, la precipitación, el tipo de suelo, la altura del terreno, entre otros. Estos componentes también intervienen y determinan el tipo de flora y fauna que encontraremos en un determinado ecosistema; así como las relaciones que estos seres establecen entre sí y su ambiente. El sol, el aire y el agua, son tres de los componentes más importantes de un ecosistema.



BICA ROATÁN

**Arrecifes de coral**

Los componentes de un ecosistema pueden clasificarse inicialmente en dos tipos de elementos básicos:

elementos bióticos y elementos abióticos. Los elementos bióticos son todos los seres vivos (*plantas y animales*), los que a su vez se pueden dividir en dos tipos: los **autótrofos**, que son los organismos vivos capaces de producir su propio alimento, como las plantas; y los **heterótrofos**, que son los organismos que no pueden producir su propio alimento; sino que necesitan de otros seres para alimentarse, llamados también consumidores (*herbívoros, carnívoros y desintegradores*). El segundo grupo básico son los elementos abióticos, que son los que no tienen vida y que incluyen los que conforman el ambiente físico, como las sustancias orgánicas e inorgánicas, el clima, la topografía, entre otros.



BICA ROATÁN

Arrecifes de coral

### 3.2 La interdependencia entre los habitantes del arrecife

Los arrecifes coralinos son un verdadero ecosistema; ya que cada ser viviente tiene una función específica que cumplir. Como en todo ecosistema, en el arrecife de coral se establecen relaciones de los seres vivos entre sí y de estos con su ambiente; de tal forma, que interactúan y se necesitan unos a otros para sobrevivir. En el arrecife, las especies son muy especializadas y como viven adheridas al sustrato, constantemente se entremezclan unas con otras. La función que cada individuo de una especie determinada cumple en una comunidad es lo que se conoce como nicho ecológico. Por ejemplo, la barracuda como depredador desempeña un papel importante en el arrecife; ya que come y elimina peces viejos, enfermos o heridos y así, indirectamente, mantiene la población del arrecife saludable.

Otro ejemplo interesante es el del camarón limpiador, quien remueve parásitos del mero y, a su vez, el mero es fuente de alimento para el camarón limpiador. De igual forma, el pez loro muerde pedazos de coral cubiertos por una capa de algas, luego solo digiere las algas y expulsa el coral en forma de arena blanca. Se dice que un solo pez loro tiene la capacidad de producir una tonelada de arena blanca por año. Por último, otro ejemplo bastante significativo lo constituyen los pólipos y las algas; los pólipos proporcionan desechos que sirven de alimento a las algas y estas a su vez, producen oxígeno y alimento que necesitan los pólipos.

Una de las relaciones más importantes que se establece en un ecosistema es la cadena alimenticia; esta también tiene lugar en el arrecife de coral. En ella intervienen las plantas, los microorganismos y los animales pequeños y grandes. Una cadena alimenticia representa el flujo de energía que se da en la



MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Interdependencia entre especies

naturaleza y esa energía es obtenida mayormente a través del alimento. Como ya sabemos, solo las plantas y algunos microorganismos que pueden realizar fotosíntesis son **productores**, siendo estos la base de toda cadena alimenticia; el resto de seres que forman un ecosistema son **consumidores**, pues no pueden producir su propio alimento. Estos consumidores se pueden clasificar en tres tipos: **herbívoros**, son aquellos animales que se alimentan exclusivamente de plantas (*vegetales y hierbas*); **carnívoros**, son los que comen otros animales y, los **omnívoros**, que son los que comen tanto plantas como animales.

En una cadena alimenticia la fuente original de la energía proviene del Sol, las plantas captan la luz solar y, a través del proceso de fotosíntesis, producen alimento que se almacena en sus cuerpos. Los herbívoros comen plantas y así la energía que estaba almacenada en estas pasa a los herbívoros, estos serán comidos por los carnívoros y la energía pasará a los carnívoros; y así, sucesivamente, la energía fluye entre los organismos al comerse unos a otros.

Ejemplos de cadena alimenticia que se presentan en el arrecife coralino:

### 3.2.1. El mero se alimenta de peces pequeños como el pez ardilla.



### 3.2.2. La barracuda se alimenta del pez loro, quien come algas que viven dentro de los pólipos de coral.



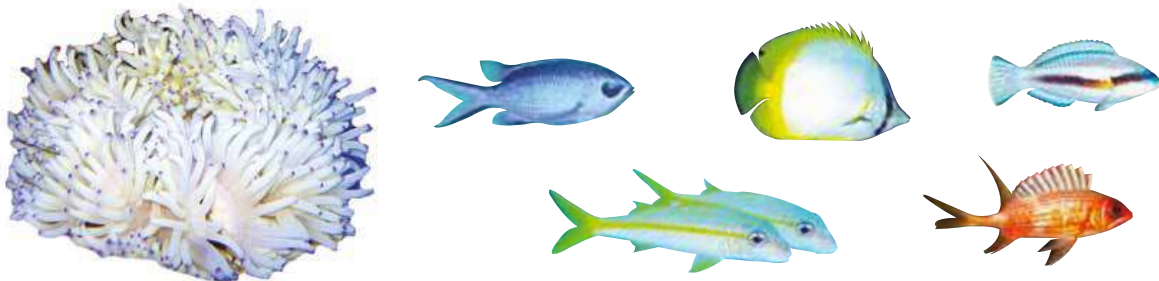
 **3.2.3. La morena de mar come pólipos de coral y peces ardilla.**




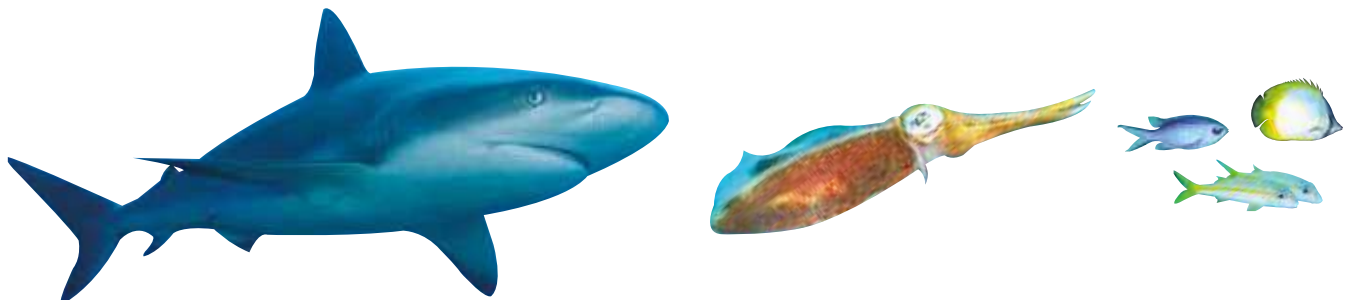
 **3.2.4. Los erizos del mar comen algas.**



 **3.2.5. Las anémonas de mar se alimentan de peces pequeños.**



 **3.2.6. El tiburón se come al calamar, quien se alimenta de peces pequeños.**





 3.2.7. La raya se alimenta de caracoles y cangrejos.



 3.3.8. La barracuda se alimenta del pez mariposa, quien se alimenta de plancton.



 3.2.9. la estrella de mar preda pólipos blandos y anémonas.



 3.2.10. La langosta se alimenta de caracoles y cangrejos.





### 3.2.11. El ser humano incluye en su dieta alimenticia el calamar, la barracuda, la langosta, el caracol, el cangrejo, entre otros animales marinos



## 3.3 Adaptación y camuflaje

La adaptación es una característica de los seres vivos que les ayuda a protegerse del peligro, a encontrar alimento, buscar abrigo y a reproducirse. En la naturaleza, los animales tienen diferentes hábitats; según la especie a la que pertenezcan y a las condiciones del ecosistema. Si todos los animales tuviesen un mismo hábitat, no tendrían espacio suficiente para satisfacer sus necesidades, como la alimentación, por ejemplo. En un orden maravilloso, algunos animales viven en los árboles, otros sobre o bajo el suelo y otros en el agua. Hay animales con diferentes hábitos y cada uno está adaptado para sobrevivir en un ambiente determinado. Sin embargo, a pesar de la capacidad de adaptación que poseen los seres vivos, si se producen cambios significativos y de gran impacto en su ambiente, las especies terminan por no poder adaptarse y mueren.

Las especies son interdependientes y se adaptan de distintas maneras a su ambiente, por ejemplo, el cangrejo ermitaño usa una concha abandonada de caracol para su propia vivienda. Otro hecho de adaptación es que la mayoría de los corales se alimentan durante la noche, cuando sus depredadores están durmiendo.



Camuflaje de un caballito de mar con su entorno

Las formas de adaptación incluyen:

## 3.3.1 El camuflaje

Es el proceso de cambio de apariencia de un animal para confundirse con su entorno o parecerse a otro individuo. El camuflaje es un medio por el cual los animales buscan protegerse de sus enemigos. Por ejemplo, el cangrejo decorador utiliza objetos de su entorno para decorar su cuerpo y así poder mezclarse con su medio ambiente.



Camuflaje de un pez escorpión

El camuflaje en los animales se puede presentar de las siguientes formas:

### 3.3.1.1. Coloración del cuerpo

Algunos animales pueden hacerse casi invisibles si la coloración de sus cuerpos es similar al fondo del medio en que se encuentran. Un pulpo, por ejemplo, puede cambiar de color y confundirse con los corales de su alrededor, y así pasar desapercibido.

### 3.3.1.2. Cambio de color o forma

La capacidad para cambiar de color y de forma ayuda a muchos animales a confundirse con el medio en el que se encuentran.

### 3.3.1.3. Mimetismo

Algunos animales son capaces de imitar a otros animales más peligrosos para así ahuyentar a sus enemigos.

## 3.3.2. Señales de alerta

Es una manera de advertir a otros animales acerca de un posible peligro.

## 3.3.3. Armaduras de defensa y conducta ofensiva

La tortuga se esconde dentro de su caparazón. Las iguanas hembra abren la boca y producen un fuerte sonido de respiración para asustar a sus enemigos.

## 3.3.4. Hábitos alimenticios

Según sus hábitos alimenticios, los animales pueden ser: herbívoros, carnívoros u omnívoros. Cada especie animal está adaptada para encontrar, comer y digerir un tipo particular de alimento. Muchas aves, por ejemplo, tienen picos especialmente diseñados para encontrar su comida; tal es el caso de los pelícanos, quienes con sus picos largos y su bolsa subyugular atrapan e inmovilizan a los peces que serán su alimento.

### 3.4 Los bosques de mangle

Los arrecifes coralinos representan ecosistemas abiertos que se entrelazan con otros ecosistemas asociados. Algunos arrecifes coralinos necesitan el apoyo de los bosques de mangle cercanos (*comúnmente conocidos como manglares*), como una fuente de producción primaria. La materia orgánica que se produce en los manglares transita entre los ecosistemas marinos (*arrecifes*) y los ecosistemas terrestres (*manglares*). Los bosques de mangle son una especie de flora terrestre que invade el mundo marino.



BICA ROATÁN

Bosque de mangle

Los manglares crecen sobre una gran variedad de sustratos, como ser: arena, limo, arcilla, rocas, conchas y corales. Las hojas de los mangles están cubiertas por hongos, bacterias y otros microorganismos que sirven como fuente de alimento para cangrejos, camarones, almejas y algunas especies de peces. Muchas especies necesitan más de un ambiente para cumplir su ciclo de vida, y el manglar es un sitio ideal para la reproducción de muchas especies marinas de importancia económica. El caracol, la concha reina y algunas especies de peces pasan los estados más importantes de su vida en las cálidas ramadas de las praderas submarinas del bosque de mangle, protegidos por el entramado de sus raíces. Los mangles sirven como refugio y hábitat para una gran cantidad de aves; entre sus ramas construyen sus nidos y buscan comida.

Los manglares contribuyen significativamente al control del sedimento que arrastran las corrientes provocadas por la lluvia, evitando que este llegue a los arrecifes y provoque su asfixia. De igual manera, los manglares brindan protección a los humanos y animales durante las tormentas y huracanes.

En Honduras existen cuatro (4) especies de mangle: *mangle rojo*, *mangle blanco*, *mangle terrestre o botoncillo* y *mangle negro*. Los extensos manglares ubicados entre las islas de Roatán y Santa Elena son de particular importancia en Honduras, pues son el hábitat natural del cocodrilo de mar, y de especies migratorias.



SHAWN JACKSON

Bosque de mangle. Sandy Bay, Roatán

## 3.4.1 Perspectivas en el manejo de los manglares en las Islas de la Bahía

A pesar de las limitaciones encontradas, se puede afirmar que es posible el manejo sostenible de los bosques de mangle en las Islas de la Bahía. Para ello se precisa la aplicación rigurosa de la ley para los infractores que construyen en las zonas costeras sin ningún permiso de las autoridades competentes; también se demandan reformas a dicha legislación para garantizar la sostenibilidad de los manglares.

Para el manejo de los bosques de mangle se pueden considerar distintas recomendaciones; en todo caso, deben ser monitoreadas, controladas y actualizadas.

Una forma de manejo es la designación como ***Humedales de Importancia Internacional***, llamado ***Sitio Ramsar***, el cual es un humedal que es considerado de importancia internacional debido a su riqueza biológica ya que sirve de refugio a aves acuáticas migratorias estacionales.

Honduras tiene actualmente 10 sitios designados (sitios Ramsar), con una superficie de 271,767 hectáreas; de los cuales 2 sitios se encuentran en Islas de la Bahía.

En el 2013 se declaró el Sistema de Humedales de la Isla de Utila (16,226 hectáreas) y en el año 2018 se declaró el sitio Sistema de Humedales de Santa Elena (1,542.06 hectáreas) los cuales fueron registrados en la Lista de Humedales de Importancia Internacional establecido con arreglo al artículo 2.1 de la Convención sobre los Humedales Ramsar.

Estos sitios constituyen áreas importantes para el descanso, alimentación y anidamiento de varias especies de aves residentes y migratorias. La zona arrecifal y el pasto marino también actúan como criadero y zona de alimentación para especies marinas como tortugas marinas, delfines y tiburones que se encuentran frecuentemente en el sitio.



BICA ROATÁN

Bosque de mangle



KIERAN REEVES PHOTOGRAPHY

Sistema de humedales de Santa Elena (Sitio Ramsar)

### 3.5 Los lechos de pastos marinos

Los lechos de hierba o pasto marino, mantienen su propia comunidad de organismos, los que forman una parte de la base de la cadena alimenticia. El pasto de tortuga sirve como área de refugio y vivero para las crías de algunas especies de los arrecifes. El pasto marino tiene hojas planas, de forma lanceolada; y funciona como barrera que bloquea el flujo de las corrientes marinas. Los lechos de pastos



Lechos de pasto marino

PATRIC LENGACHER

marinos llevan a cabo el escurrimiento de sedimentos, manteniendo el agua transparente, lo que permite que la luz solar penetre con facilidad. Normalmente, en la región del Caribe las praderas se componen de las siguientes especies de pastos marinos: pasto de tortuga (*Thalassia testudinum*), pasto de manatí (*Syringodium filiforme*), pasto de estuario (*Halodule wrightii*) y pasto de lago (*Halophila decipiens*).

Las tortugas marinas y el manatí se alimentan directamente del pasto, los pargos roncadores se comen el pasto durante la noche, y los erizos de mar, así como los pepinos de mar se alimentan de los microorganismos que pueblan las hojas descompuestas del pasto.

Las aguas negras o residuales, y otros contaminantes pueden interrumpir el crecimiento natural del pasto de tortuga. El drenaje añade sedimentos al agua, causando sedimentación, lo que reduce la claridad del agua, afectando el crecimiento del pasto marino.

En vista que los arrecifes coralinos están relacionados y dependen en gran medida de los ecosistemas a su alrededor; cualquier cambio que se produzca en el manglar o en los lechos de pasto de tortuga le afectará directamente. La protección ambiental de un arrecife coralino también contribuye a la conservación de los manglares y de los lechos de pasto marino, resultando esencial entender la interrelación entre estos ecosistemas.

#### Para mayor información consulte:

1. Center for Environmental Education Inc. (1985). The ocean, consider the connections. Washington, D.C., USA.
2. Fúnez Martínez, Mayra Lisset. (1988). El manglar: importancia, función y uso en Honduras. Tegucigalpa, Honduras: Asociación Hondureña de Ecología.
3. Lieberman, Grace M. (1984). Métodos de educación ambiental. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
4. MAPROMA (Maestros Protectores del Medio Ambiente). (1989). Manual de educación ambiental. Siguatepeque, Comayagua. Honduras.
5. Michael Weber, Richard Tinner and Mary Beth. (1986). A nation of ocean. Washington, D.C., USA.
6. Suazo, Sonia. Conceptos básicos de Ecología. Honduras.

## 3.6 Cambios en un ecosistema de manglares

Hace 20 años



Hace 10 años



Hoy en día

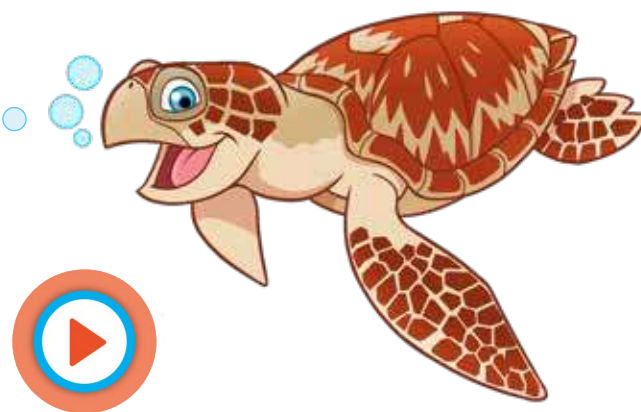
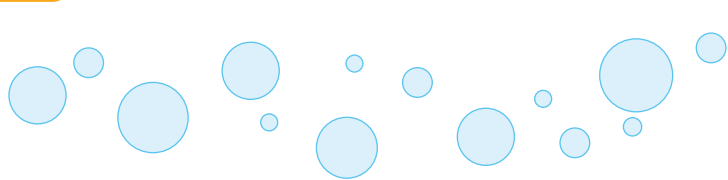


Dentro de 10 años





## 3.7 Guía de actividades



### 3.7.1 ¿Qué es un ecosistema coralino?

#### Asignatura:

Ciencias Naturales

#### Objetivos:

- Definir y explicar un sistema ecológico.
- Identificar los componentes y sus relaciones en el ecosistema del arrecife.

#### Materiales:

Pizarra, marcador o tiza, lápiz y cuaderno.

#### Procedimiento:

1. El docente pedirá a los estudiantes que mencionen los componentes principales del arrecife, así como las situaciones que tienen lugar en él, las interrelaciones y acciones de los habitantes del arrecife. Éstos deben escribirse en la pizarra.
2. Los alumnos y alumnas describirán relaciones entre los componentes del arrecife. Por ejemplo, la relación existente entre el coral y la luz solar.
3. Los estudiantes deberán mencionar los daños causados al arrecife, ya sean éstos naturales o causados por los humanos. Mencionarán también las interrelaciones que se establecen entre los organismos que viven en el arrecife.
4. El docente escribirá en la pizarra el término **ecosistema** y deberá destacar que los componentes listados, las relaciones entre éstos y lo que pasa en el arrecife forman un ecosistema arrecifal. Existen diferentes ecosistemas, pero solamente se debatirá sobre el arrecife coralino mediante un conversatorio.
5. Los estudiantes debaten sobre la definición y características de un ecosistema y la copian en sus respectivos cuadernos.

#### Evaluación:

- Los alumnos escriben otra definición de «ecosistema», usando sus propias palabras.
- Discuten acerca de otros ecosistemas presentes en las Islas de la Bahía.

### 3.7.2 Ambientes acuáticos (Adaptado por MAPROMA\*)

#### Asignatura:

Ciencias Naturales

#### Objetivo:

- Analizar y explicar las diferencias y semejanzas entre tres ambientes acuáticos.

#### Materiales:

Láminas de papel para dibujar sobre ellas el ecosistema de un lago, un río y un arrecife coralino..

#### Procedimiento:

1. Los alumnos y alumnas forman grupos de trabajo para discutir sobre el tema.
2. El docente presentará las láminas a los grupos de trabajo.
3. En los grupos de trabajo, los estudiantes discutirán y contestarán la siguiente guía:
  - a. ¿Cuál es la semejanza entre el mar y un río?
  - b. ¿Qué animales son comunes en el mar, un lago y un río?
  - c. ¿Qué diferencias existen entre los cuerpos de agua? ¿Todos son de agua salada? ¿Todos son de agua dulce? ¿Sus características son iguales?
  - d. ¿Generalmente qué color tiene el agua de un río? ¿De qué color es el agua del arrecife coralino?
  - e. ¿Qué podemos hacer para evitar la contaminación de los cuerpos de agua?
  - f. Los estudiantes elaboran una lista de especies diferentes y comunes que se encuentran en los tres cuerpos de agua estudiados. ¿En qué lugar van a encontrarse menos especies?



JOEL AMAYA

**Humedales. Hábitat de una diversidad de especies.**

#### Evaluación:

- Se discuten las respuestas de la guía a través de una plenaria.
- Seleccionan un ambiente acuático y elaboran un cuento basado en dicho ambiente, describiendo las relaciones entre las especies que habitan en él.
- Análisis y revisión de los cuentos.

\*MAPROMA, acrónimo de Maestros Protectores del Medio Ambiente.

## 3.7.3 Nudos

### Asignatura:

Educación Física

### Objetivo:

- Analizar y explicar las diferencias y semejanzas entre tres ambientes acuáticos.

### Procedimiento:

1. La clase se divide en grupos de menos de doce (12) alumnos. Todos deben estar colocados formando un círculo, con los hombros tirados hacia atrás. Deben extender las manos hacia el centro del círculo. Para comenzar el juego, todos deben tomar con cada mano una mano de sus compañeros. No podrán tomar las dos manos de una misma persona, ni tomar las manos de la persona que está al lado.
2. Con las manos tomadas formarán un nudo, el cual tienen que ir deshaciendo sin romper la cadena de manos. Podrán moverse por abajo, por encima o a través de las manos de otros compañeros para desenredar el nudo. Cuando el nudo esté deshecho o cuando los jugadores pierdan la paciencia, el juego terminará y el docente podrá ordenar que se rompa el nudo. Muchas veces se puede quedar con uno o dos pares de manos vinculadas.
3. Los estudiantes buscarán en el diccionario la palabra «interdependencia» la analizan y discuten en grupo.

### Evaluación:

- Relacionan la experiencia con la interdependencia que existe en el ecosistema coralino.
- Elaboran cadenas que funcionan, y consideran la importancia de no romper las relaciones entre los elementos del ecosistema.
- Redactan oraciones con la palabra «interdependencia».



Arrecifes de coral.

KIERAN REEVES PHOTOGRAPHY

## 3.7.4 La cadena alimenticia coralina

### Asignatura:

Ciencias Naturales.

### Objetivo:

- Investigar el flujo de energía y el ciclo de materia que tiene lugar en el arrecife.



## Materiales:

Lápiz, cuaderno, papel, cartulina.

## Procedimiento:

1. Con ayuda del docente, los estudiantes elaborarán en la pizarra una lista de diferentes formas de vida conocidas y que se encuentran en el arrecife coralino, clasificándolas como productores, consumidores y descomponedores; sin olvidar las algas y el plancton que vive en los pólipos.
2. Listar los nombres de los organismos que forman una cadena alimenticia. Mencionar si son productores, herbívoros, carnívoros u omnívoros.
3. Seguir anotando más nombres de animales a medida que van entendiendo la relación que existe entre ellos «interrelación».
4. Conectar los nombres de los animales con líneas, de manera que se muestre el flujo de energía que hay entre ellos. ¿Cómo entra y sale el flujo de energía?
5. Discutir sobre los aspectos negativos que tienen lugar cuando existe un desequilibrio en la cadena alimenticia. ¿Cómo afecta este evento las poblaciones de especies?

## Evaluación:

- Hacer una exhibición sobre la cadena alimenticia, utilizando dibujos y esquemas, para que esta sea observada por los alumnos de los demás grados.
- Comparar la cadena alimenticia del arrecife coralino con las que tienen lugar en otros ecosistemas.
- Brindar información y explicaciones sobre el tema a quienes lleguen a ver la exhibición, procurando con ello que se interesen más por conocer e investigar sobre este.

### 3.7.5 La red de vida

## Asignatura:

Ciencias Naturales

## Objetivo:

- Describir la relación de interdependencia que existe entre varios organismos y otros componentes del arrecife coralino.

## Materiales:

Mecate, láminas o tarjetas, lápices, crayones y cinta adhesiva.

## Procedimiento:

1. El docente explicará en detalle a los alumnos acerca de la interconexión existente entre los habitantes de la comunidad del arrecife, de cómo se forma una red alimenticia y quienes son sus actores.



El pez loro se alimenta de algas marinas que crecen sobre los corales

SHAWN JACKSON

2. Se reparten entre los alumnos una tarjeta, donde dibujarán un componente de su elección del arrecife, y la pegarán en sus estómagos con cinta adhesiva.
3. El docente entrega a los estudiantes un rollo de mecate o cuerda.
4. Con el mecate o cuerda comenzarán a formar la red, uniendo los elementos que están interconectados y que irían uno después de otro. Por ejemplo, un alumno con la tarjeta que tenga el dibujo del sol, puede ser conectado con alguien que tenga el de una alga y, este a su vez, con el que tenga el dibujo de un pólipo; este con el del pez loro, y así sucesivamente.
5. Al final quedará hecha una red de vida con el mecate y las tarjetas, lo que representa las varias relaciones que se dan entre los componentes del arrecife. El docente preguntará: “¿Cuál es el componente menos importante de la red?” Entre todos decidirán sobre cuál es, y el señalado debe abandonar la red. Durante el proceso debe discutirse lo que sucede.
6. Una vez que termine la red de vida, los estudiantes harán un análisis acerca de lo sucedido en el arrecife, y sobre lo que ellos pueden hacer para evitarlo.

## Evaluación:

- Escriben ensayos acerca de las relaciones o sobre aspectos importantes de los componentes del arrecife.
- Elaboran un resumen y lo presentan en plenaria.

### 3.7.6 Depredadores y peces

#### Asignatura:

Ciencias Naturales.

#### Objetivo:

- Entender el valor de la colaboración proteccionista entre los seres vivos.

#### Materiales:

Pedacitos de papel o palillos de diferentes colores (tres por alumno).

#### Procedimiento:

1. El docente esparcirá sobre un terreno seleccionado una determinada cantidad de objetos de color, los cuales representan peces.
2. Cada estudiante será nombrado como una especie depredadora (barracuda, raya o tiburón).



Depredación entre especies

MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

3. El docente nombrará a los depredadores, uno a la vez, y al escuchar el nombre, los estudiantes que hayan sido asignados con él, se tirarán sobre el terreno, imitando el acto de nadar, y recogerán el primer pez que encuentren (solo uno). Cuando hayan cogido su pez, regresarán a sus posiciones y colocarán los peces en una superficie clara y, en el orden en que los recogen.
4. Deben considerar la secuencia de color de los peces capturados.
5. Deberán determinar si hay algún patrón u orden en los peces capturados. Por ejemplo, tal vez los peces blancos esparcidos sobre la arena blanca hayan sido recogidos al final de la actividad.

### Evaluación:

- Discutir la relación entre coloración y el hábitat común de los peces en los arrecifes coralinos.
- Comentan sobre si conocen relaciones similares entre otros animales.

### 3.7.7 Senda de observación

#### Asignatura:

Ciencias Naturales

#### Objetivo:

- Conocer el concepto de «camuflaje» (*coloración y protección*) como una forma de adaptación de las especies marinas y terrestres.

#### Materiales:

Colectar entre 15 y 20 objetos pequeños elaborados por ser el humano (*globos, clavos, pedazos de tela, bujías, palillas, tapones, etc.*). Algunos deben tener colores brillantes y otros deben confundirse fácilmente con el entorno.

#### Procedimiento:

1. Previamente el docente deberá seleccionar un tramo de camino -preferiblemente cerca de la escuela- en donde tendrá lugar el juego, distribuyendo sobre él los objetos que hayan sido llevados para el juego.



Camuflaje de un camarón en su entorno

PATRIC LENGACHER

2. Antes de llevar a los alumnos a la senda, estos deben buscar en el diccionario las palabras «camuflaje» y «adaptación» y comentarán sobre estas. Después de eso, partirán hacia el tramo seleccionado y allí; uno por uno, camina por ella, tratando de observar los objetos que hayan sido escondidos por el docente, pero sin tomarlos.
3. Cuentan cuántos objetos han visto. El docente señala si aún quedan más elementos por encontrar.
4. Si aún quedan objetos que no han sido localizados, volverán a recorrer la senda en su búsqueda.
5. El juego terminará con una discusión o debate sobre las formas de camuflaje y coloración protectora en los animales. Conversarán acerca de la facilidad o dificultad para detectar algunos de los objetos de la senda y lo relacionarán con los procesos de camuflaje de algunos habitantes del arrecife.

## Evaluación:

- Investigan sobre otros ejemplos de camuflaje y las razones de su importancia, con relación a la sobrevivencia de las especies.
- Elaboran oraciones con las palabras nuevas, las que serán revisadas por el docente.

### 3.7.8 Adivinanzas sobre las adaptaciones

(Adaptada por MAPROMA)

#### Asignatura:

Ciencias Naturales

#### Objetivo:

- Identificar algunas adaptaciones de los animales que les permiten vivir en su ambiente.

#### Materiales:

Adivinanzas.

#### Procedimiento:

- Los estudiantes procurarán dar respuesta a una serie de adivinanzas que leerá el docente.



Camuflaje del cangrejo decorador

BRAD RYON

1. Este animal tiene el cuerpo cubierto de escamas, las inferiores son como la superficie de rodaje de un neumático y le permiten arrastrarse; tiene mandíbulas que estira como elástico, y una lengua con órganos de tacto para sentir, oler y saborear \_\_\_\_\_(*culebra*).

2. Mis patas me permiten subir por el tronco de un árbol, y mi poderoso pico me sirve para taladrarlo para encontrar alimento \_\_\_\_\_ (*pájaro carpintero*).
3. Puedo correr y saltar de árbol en árbol, colgándome de mis largos brazos y mi cola a medida que uso las ramas como camino \_\_\_\_\_ (*mono*).
4. Soy mamífero, pero puedo volar como las aves, incluso en la oscuridad, porque yo uso radar \_\_\_\_\_ (*murciélago*).
5. Ante cualquier señal de peligro puedo retirarme y ocultarme en mi caparazón portátil, que también es mi casa \_\_\_\_\_ (*tortuga o caracol*).
6. Tengo ocho brazos y puedo cambiar rápidamente el color de mi cuerpo para esconderme en el arrecife. También expulso una tinta especial para distraer a mis enemigos \_\_\_\_\_ (*pulpo*).
7. Tengo espinas largas y cortantes para darme protección. Me alimento de las algas que flotan en los arrecifes coralinos. Mi cuerpo es circular con piel espinosa \_\_\_\_\_ (*erizo de mar*).
8. Tengo columna vertebral, aletas y escamas. Puedo nadar muy rápido porque mi cuerpo es largo y mi piel muy suave. Me alimento de diversos tipos de peces. Tengo dientes agudos. A los habitantes isleños les gusta alimentarse de mí \_\_\_\_\_ (*barracuda*).

### 3.7.9 Las adaptaciones

#### Asignatura:

Ciencias Naturales y  
Español

#### Objetivo:

- Observar y estudiar cómo algunos habitantes del mar se adaptan para protegerse de los depredadores en el arrecife.

#### Materiales:

Láminas con ilustraciones de diferentes animales del arrecife coralino, cuaderno, ropa apropiada para caminar por la orilla del mar o equipo para hacer *snorkel*, si es posible.



Pez volador

BRAD RYON

#### Procedimiento:

1. Si es posible, el docente organizará una excursión para hacer *snorkel* sobre el arrecife, procurándose en todo momento no dañarlo. Si no es posible, entonces debe programar una caminata por la orilla del mar, donde sea posible observar el arrecife.



2. Los estudiantes observan el ecosistema marino y analizan sobre las diferentes formas de cómo sobreviven los animales en el arrecife y cómo se adaptan al medio en que viven.
3. Luego estudian las láminas con las ilustraciones de especies del arrecife.
4. Elaboran una lista de las diversas formas en que esos animales se adaptan a su medio ambiente para sobrevivir.
5. En grupos, individualmente o en parejas, seleccionan una especie animal del arrecife coralino. Estudian el hábitat de esa especie y observan su comportamiento y características.
6. Usan la muestra para hacer una lista de adaptaciones. Toda la clase debe participar aportando ideas sobre las variaciones de las especies del arrecife.

### Evaluación:

- Discuten sobre las diferentes formas de adaptación.
- Listan otras especies que no fueron mencionadas.

### MUESTRA DE TRABAJO

Animal	Adaptaciones estructurales	Adaptaciones de conducta	Cómo ayuda la adaptación a las especies para evadir al depredador

### 3.7.10 Los manglares: Un conflicto de intereses

#### Tema:

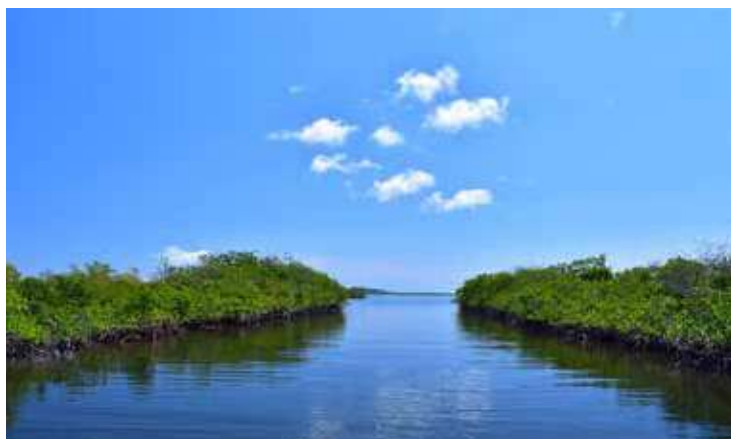
Áreas silvestres.

#### Asignatura:

Ciencias Sociales y Ciencias Naturales.

#### Descripción:

Haciendo uso de un mapa de áreas protegidas del departamento de Islas de la Bahía, los estudiantes deducirán los cambios que han ocurrido en una área natural específica.



Canal a través de un manglar.

JOEL AMAYA

## Objetivos:

- Basados en fragmentos de información, predecir cambios que pueden ocurrir en un área natural, derivados del desarrollo de una comunidad.
- Crear un plan de manejo modelo para un área natural.

## Materiales:

Cuaderno, lápiz, pizarra, marcador o tiza, mapas de un área natural (manglares). Se puede dibujar un bosquejo de cada mapa en la pizarra.

## Procedimiento:

1. Los estudiantes, en compañía del docente, llevan a cabo la organización de los mapas. A manera de guía para la observación, el docente dará instrucciones y hará las siguientes preguntas:
  - a. ¿Hace treinta años, aproximadamente qué porcentaje del área del primer mapa estaba cubierto por manglares?
  - b. En intervalos de diez años: ¿Cómo han aumentado los medios de transporte? ¿Qué tipos de industrias han llegado y cómo se han expandido? ¿Cómo y dónde ha aumentado el desarrollo residencial? ¿Qué servicios públicos se brindan en la actualidad para suplir las necesidades del desarrollo residencial, comercial e industrial?
  - c. Comparando el mapa número 1 con el número 4, ¿Cuál es el porcentaje aproximado de manglares que todavía existe? ¿En qué condición se encuentran?
  - d. ¿Qué fue construido primero? ¿Cómo estimuló el aumento poblacional en el desarrollo residencial, comercial e industrial?
  - e. ¿Qué efectos nocivos del desarrollo residencial, comercial e industrial se han producido en los ecosistemas naturales y en los animales que viven en ellos?
  - f. ¿Creen que la industria camaronera ha sido afectada por el surgimiento de otras industrias? ¿Por qué? ¿Cómo?
  - g. ¿Qué beneficios han resultado para la población por el desarrollo del área?
  - h. ¿Dónde pudo haber tenido lugar este desarrollo sin destruir los manglares?



Bosque de mangle, Jonesville. Santos Guardiola

DOLAND MCLAUGHLIN

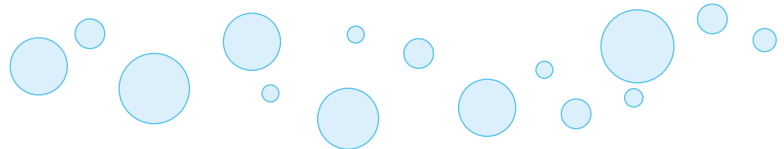
2. Una vez analizados los mapas, y tomando como guía las preguntas anteriores. Los estudiantes se dispondrán a crear sus planes de manejo en el área, usando el primer mapa para empezar. Estos planes deberán permitir el desarrollo ordenado y la conservación de espacios naturales, teniendo en cuenta lo siguiente:
  - a. Los planes de manejo deben incluir en su diseño la satisfacción de las necesidades humanas: como un programa de desarrollo residencial, producción de alimentos *-agricultura y ganadería-*, construcción de escuelas e instalaciones para recreación, recolección y tratamiento de basura y desperdicios (*aguas residuales y desechos sólidos*), entre otros.
  - b. Estos planes de manejo deben proteger y conservar los ecosistemas naturales, reconociéndose su importancia ecológica, estética y económica.

### **Evaluación:**

Contestan las siguientes preguntas:

- ¿Qué desarrollo no se incluyó en su plan de manejo y por qué?
- Mientras desarrolló su plan: ¿A quién correspondían las necesidades que consideró más importantes?
- ¿Tuvo problemas tratando de encontrar un equilibrio entre el desarrollo socioeconómico y la conservación ambiental?
- ¿Cree que alguien se opondría a su plan de manejo?, ¿Quién? ¿Por qué?

## 3.8 Lecciones integradas



### 3.8.1 El ciclo del agua



**Tema:**

El suelo

**Grados:**

Desde segundo (2.<sup>do</sup>) a sexto grado (6.<sup>to</sup>)

**Asignatura:**

Español y Educación Artística

**Descripción:**

Los alumnos escuchan el cuento *El ciclo del agua* y aprenden a dibujar el ciclo del agua.

**Objetivo:**

- Identificar los pasos del ciclo hidrológico.

**Materiales:**

Lápiz y cuaderno.

**Procedimiento:**

1. El docente leerá el cuento *El ciclo del agua* mientras exhibe las ilustraciones elaboradas por los estudiantes.
2. Los estudiantes expresan sus opiniones y comentarios acerca de los diferentes estados del agua.
3. El docente dibuja en la pizarra las fases del ciclo hidrológico.

**Evaluación:**

Los estudiantes responden las siguientes preguntas:

- ¿Dónde se origina la historia?
- ¿Por cuántos sitios pasa la gotita de agua?
- ¿A cuántos grados estuvo el agua para que fuera evaporada?

Los estudiantes de segundo (2.<sup>do</sup>) y tercer (3.<sup>er</sup>) grado elaboran dibujos representando los cambios de estado del agua. Luego dramatizan al ciclo del agua.

Por su parte, los estudiantes de cuarto (4.<sup>to</sup>), quinto (5.<sup>to</sup>) y sexto (6.<sup>to</sup>) grado describen su propia historia acerca del viaje de una gota de agua, desde su formación en las nubes, hasta su precipitación a los suelos de las comunidades y, su regreso a la atmósfera.

## CUENTO EL CICLO DEL AGUA



Soy una gotita de agua que me encuentro en una de las pilas de agua potable.



De aquí salí hacia tu casa, donde fui utilizada para lavar los platos y salí por el drenaje hacia las alcantarillas.



En estas tuberías pasé por el colegio, la municipalidad y otros sitios.



Al fin salí al río, donde fui utilizada por las lavanderas.



Finalmente llegué al mar, allí me junté con millones de otras gotitas.



El sol elevó la temperatura y me evaporó, y subí hacia las nubes.

En las nubes, viajé por un rato hasta que caí, ¿adivinen dónde?... ¡En las pilas de agua potable otra vez! y volví a empezar mi viaje por tu casa una vez más.



### 3.8.2 El agua es fuente de vida

#### Tema:

El agua

#### Grados:

Primero (1.<sup>ro</sup>) a sexto (6.<sup>to</sup>) grado

#### Asignatura:

Caligrafía

#### Descripción:

Los alumnos leen e interpretan información relacionada con el ambiente, a la vez, que practican caligrafía.

#### Conocimientos para el docente:

Se puede usar este método con cualquier otro tema.

#### Materiales:

Lápiz y cuaderno.

#### Procedimiento:

1. El docente escribirá la información en el pizarrón o la dictará directamente a los estudiantes.
2. Los estudiantes escriben la información en sus cuadernos.

#### Evaluación:

- Los estudiantes responden preguntas orales sobre el tema, formuladas por el docente.
- Revisión y evaluación de cuadernos por parte del docente.



Pequeña caída de agua en un arroyo de la comunidad de Watering Place. Roatán

JOEL AMAYA

#### Ejemplo 1

##### *El agua es vida*

*Escrito por Ana Victoria Sandoval,  
primer grado, San Marcos de Colón,  
Cholulteca.*

grados inferiores

#### Ejemplo 2

El agua es de gran utilidad al hombre para su higiene, alimentación, transporte, recreación y movimiento de máquinas para la industria. Ha sufrido gran deterioro en su calidad, como en su abundancia, debido a la desprotección de las cuencas, tala de bosques, contaminación y su mal uso.

*Escrito por Iris Moncada, cuarto grado, San Marcos de Colón, Cholulteca*

grados superiores

## 3.8.3 La gota contaminada

(Adaptada del folleto *Guía de educación ambiental*, elaborado por el proyecto LUPE y la Secretaría de Recursos Naturales)

### Tema:

El agua

### Grados:

Desde tercero (3.º) a sexto (6.º) grado.

### Asignatura:

Educación Física

### Descripción:

Durante una discusión y juego activo, los alumnos dramatizan el proceso de contaminación del agua.

### Objetivo:

- Entender las causas, efectos y consecuencias de la contaminación del agua.

### Conocimientos para el docente:

En este juego se muestra que cuando contaminamos una fuente de agua (por ejemplo, una quebrada que corre por nuestra casa), contaminamos todas las aguas del mundo; considerándose que un galón de pintura puede contaminar 250,000 galones de agua limpia y, por su parte, un galón de gasolina puede contaminar 750,000 galones de este vital líquido.

### Procedimiento:

1. Se abrirá el juego con una discusión sobre la contaminación del agua, a través de un conversatorio dirigido por el docente.
2. El docente elige un área para el juego.
3. Cada alumno representará una gota de agua. Uno de ellos será la primera gota contaminada. Cuando la gota contaminada toca a otra gota, esta queda contaminada y las dos se toman de las manos para atrapar a otras gotas limpias.
4. Cada vez que contaminan una gota de agua, la nueva gota tiene que tomarse de las manos con las demás gotas contaminadas, hasta lograr que solamente quede una gota limpia.
5. El docente está en la libertad de introducir otros personajes al juego y hacer variaciones que lleven a distintos finales.

### Evaluación:

- Comentan sobre la contaminación de las fuentes de agua de su comunidad.



Acumulación de desperdicios de alimentos y empaques en un drenaje de aguas lluvias.

BICA ROATÁN

### 3.8.4 Poemas de «Cinquain»

(Adaptada del folleto *Taller de integración de temas ambientales en las materias de educación primaria*, por Erich Stephansyshyn, Susan Lloyd y Peggy Harrington.)

#### Tema:

El agua

#### Grados:

Quinto (5.º) y sexto (6.º) grado

#### Asignatura:

Español

#### Descripción:

Los alumnos usan el medio ambiente como fuente de inspiración para crear un poema.

#### Objetivo:

- Crear un poema relacionado con el tema del agua.



Cascada en la isla de Guanaja

JOEL AMAYA

#### Conocimientos para el docente:

Un cinquain es una forma de poesía francesa, compuesta por cinco versos; cada verso tiene cierto número de palabras o sílabas. En el primer verso de estos poemas hay un sustantivo, que es el tema del poema; en el segundo verso hay dos adjetivos que describen al sustantivo del primer verso. En el tercer verso hay tres verbos en forma de gerundio que describen lo que hace el sustantivo del primer verso. En el cuarto verso hay cuatro palabras que brindan la opinión del autor sobre el tema. El último verso tiene una palabra que es sinónimo del sustantivo del primer verso.

Ejemplo:

#### La lluvia

Lluvia,  
fuerte, poderosa,  
corriendo, mojando, limpiando,  
Es un recurso importante.  
Agua.



## Materiales:

Lápiz y cuaderno.

## Procedimiento:

1. Los alumnos escucharán del docente las explicaciones y recomendaciones sobre la forma correcta de construir un cinquain.
2. El docente presenta a los estudiantes varios ejemplos de cinquain, incluyendo diversos temas, y los escribe en el pizarrón.
3. Como trabajo grupal y con la ayuda del docente, todos los alumnos y alumnas elaboran un cinquain colectivo, aportando cada uno ideas para su redacción.
4. Los alumnos escribirán individualmente sus propios poemas, relacionados con el tema del agua.

## Evaluación:

- Los alumnos leerán sus poemas frente a toda la clase.

### 3.8.5 El estudio de una cuenca hidrográfica

(Adaptada del *Manual de educación ambiental*, por MAPROMA)

## Tema:

El agua

## Grados:

De cuarto (4.º) a sexto (6.º) grado.

## Asignaturas:

Español, Matemáticas, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Educación Artística.

## Descripción:

Los alumnos hacen un estudio multidisciplinario sobre una cuenca de agua, cerca de la escuela (si no hay una cuenca de agua cercana, se puede organizar una visita imaginaria).



Cuenca alta sector de Mango Creek. Santos Guardiola

JOEL AMAYA

## Objetivo:

- Realizar un estudio sobre una cuenca de agua.

## Materiales:

Lápiz, cuaderno, mapa hidrográfico actualizado del departamento de Islas de la Bahía o de la república de Honduras, dos (2) palitos: uno corto y otro largo.

## ¿Qué es una cuenca hidrográfica?

### Objetivo:

- El alumno será capaz de utilizar palabras nuevas en frases, oraciones y párrafos.

### Procedimiento:

1. El docente presenta al grupo de estudiantes el concepto de una cuenca y escribirá en la pizarra su definición.
2. A medida que el docente avanza con las explicaciones, deberá ir anotando en la pizarra ciertas palabras que ha mencionado y que son claves para el tema. Estas palabras incluyen: *biodegradable, conservación, contaminación, deforestar, erosión, fuente, fungicida, hábitat, plaguicida, recurso renovable, reforestar, refugio*, y otras.
3. Los alumnos comentan sobre las palabras claves y buscan en el diccionario la definición de las que les sean desconocidas.
4. Durante la discusión el docente hará preguntas al grupo, como las siguientes:
  - a. ¿Cuál es la diferencia entre una fuente de agua y una cuenca hidrográfica?
  - b. ¿Cuáles son algunos ejemplos de fuentes de agua?
  - c. ¿Por qué son importantes las cuencas hidrográficas para los seres humanos?
  - d. ¿Cuántas cuencas hidrográficas existen en nuestro departamento?
  - e. ¿Qué otros seres vivos alrededor de la cuenca dependen de ella?
  - f. ¿Cómo puede ser contaminada una cuenca hidrográfica?
  - g. ¿Pueden las sustancias biodegradables ser contaminantes? ¿Por qué?
  - h. ¿Qué son los contaminantes y de dónde provienen?
  - i. ¿Creen ustedes que la deforestación afecta de manera negativa las cuencas?
  - j. ¿Cómo se puede conservar una cuenca? ¿Qué acciones se pueden emprender?



Protección de Microcuenca en la isla de Guanaja

DANY HERNÁNDEZ

## Identificando y descubriendo nuestra cuenca hidrográfica

### Objetivo:

- Identificar los cursos de agua que pasan por nuestra comunidad, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el mar.

### Procedimiento:

1. El docente explicará en detalle a los estudiantes en qué consiste un mapa hidrográfico; asimismo, sus usos. De la misma forma, dará instrucciones sobre la actividad.

2. Haciendo uso del mapa hidrográfico del departamento de Islas de la Bahía o de la república de Honduras, los estudiantes señalan el curso de determinados ríos que pasan por su comunidad, así como sus afluentes y ramales.
3. Una vez se hayan identificado los cursos de los ríos, sus afluentes y ramales, los alumnos podrán estimar toda el área de terreno que proporcionan agua a los cursos.

## Evaluación:

- ¿Cuál es el origen del agua para su comunidad?

### 3.8.6 Ciclo del agua: Un centro de aprendizaje

#### Tema:

El agua

#### Grados:

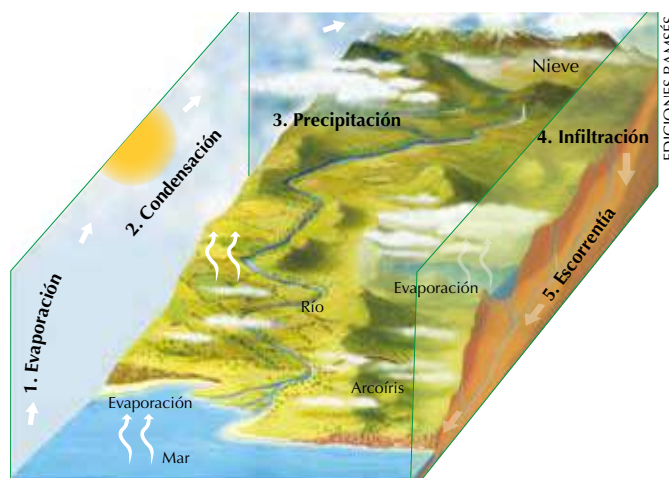
Cuarto (4.º), quinto (5.º) y sexto (6.º) grado

#### Asignaturas:

Matemáticas y Ciencias Naturales.

#### Descripción:

En un centro de aprendizaje, los estudiantes juegan y, a la vez, aprenden las diferentes fases y procesos del ciclo del agua o ciclo hidrológico.



Ciclo del agua

#### Objetivo:

- Identificar los diferentes estados que experimenta el agua durante el ciclo hidrológico [**sólido** «hielo, nieve», **líquido** «lluvia», **gaseoso** «vapor de agua»] o procesos (*evaporación, condensación, precipitación*). Practicar sus destrezas matemáticas.

#### Materiales:

Un (1) dado, cinco (5) piedritas o semillas (una para cada jugador).

#### Procedimiento:

1. El docente, previamente formará grupos de cinco (5) integrantes, a quienes entregará un cartón u hoja de papel con el juego calcado, un dado y las piedritas o semillas.
2. Los estudiantes, sentados sobre el piso del aula u otro lugar previamente seleccionado, escuchan atentamente del docente las reglas del juego.
3. Reunidos en grupos, los estudiantes tiran por turnos el dado y avanzan tantos espacios como el número que muestra el dado al caer; para poder mover sus piedras o semillas, deberán contestar una pregunta de matemáticas.
4. Quien no conteste la pregunta pierde su turno y no avanza.
5. La persona que llegue primero al final, gana.

## Evaluación:

- Los alumnos elaboran un dibujo que representa el ciclo del agua, señalando con flechas cada fase y exponiendo cómo el agua pasa de un estado a otro.

### 3.8.7 Guía para una caminata

#### INVESTIGACIÓN DE UN ÁREA NATURAL

(Adaptado del folleto *Actividades para la educación ambiental*, por Eva Vogel)

#### Tema:

Áreas silvestres /Áreas protegidas

#### Grados:

De tercero (3.º) a sexto (6.º) grado

#### Asignatura:

Ciencias Naturales

#### Descripción:

Los alumnos y alumnas desarrollan una guía de investigación durante una visita a una área natural.

#### Objetivo:

- Investigar sobre una área natural, desarrollando conocimientos y experiencias sobre el medioambiente.

#### Conocimientos para el docente:

Las siguientes actividades son recomendadas para aplicarlas en estudios ambientales. Se pueden usar para introducir y desarrollar un programa de educación ambiental y permitir a los educandos desarrollar mayores conocimientos sobre el ambiente.

#### Materiales:

Cuaderno, lápices, pizarra, marcador o tiza.

#### Procedimiento:

1. El docente escribirá en la pizarra la guía para una caminata y los estudiantes la copiarán en sus respectivos cuadernos.
2. El trabajo puede realizarse de manera individual, en parejas o en pequeños grupos de tres (3) integrantes.
3. Los estudiantes deben procurar en todo momento mantenerse unidos, callados y demostrar respeto por el hábitat de otros seres vivos; asimismo, escuchar con mucha atención las observaciones y recomendaciones que les haga el docente.
4. Con la supervisión y acompañamiento del docente, se trasladan hacia un área natural previamente seleccionada, donde los alumnos desarrollarán la guía y buscarán respuestas a las preguntas planteadas.



BICA ROATÁN

Visita guiada al Jardín Botánico Carambola



BICA RONTÁN

Niños observando el arrecife de coral y los peces que habitan en él desde un bote con fondo de vidrio.

### **Evaluación:**

- Al regresar al aula y, mediante un conversatorio, los estudiantes comparan sus respuestas a las preguntas de la guía.

### 3.9 Actividades sugeridas



1. Dibujar todos los ecosistemas isleños y describir sus características.
2. Seleccionar una especie del arrecife y hacer un estudio para averiguar qué necesita esta especie para sobrevivir. Además, investigan sobre las condiciones del hábitat de esta especie.
3. Estudiar algunas especies de la flora y la fauna isleña o del arrecife. Hacer hincapié en el trabajo que desempeñan en la cadena alimenticia.
4. ¿Qué es el ambiente? ¿Cómo son los factores naturales que limitan el crecimiento de la flora y la fauna en su comunidad?
5. Conversar sobre la cadena alimenticia y sobre la red de la vida. Explicar la relación entre productores, descomponedores, depredadores y los consumidores.
6. Nombrar las características físicas de plantas y animales y cómo se pueden adaptar a los ambientes diferentes. ¿Cómo se adapta el ser humano al ambiente? ¿Cómo es que algunos animales se adaptan a vivir en ambientes diferentes?
7. Establecer la interrelación que existe entre los seres humanos y el arrecife coralino. ¿Cómo dependemos para satisfacer necesidades básicas como el aire, alimentación y refugio? ¿Cómo hacen los habitantes del arrecife?
8. Elaborar un estudio sobre la función del mangle como protector del ambiente.
9. Investigar las características del tipo de suelo donde crecen y se desarrollan los bosques de mangle.
10. Llevar a cabo una discusión o debate acerca de la relación de interdependencia de los arrecifes coralinos con relación a otros ecosistemas cercanos.
11. Visitar un bosque, quebrada, pantano o manglar. Hacer una lista de la flora y fauna del lugar. Describir las características de las especies listadas.
12. Elaborar una colección de hojas de la flora local. ¿Por qué son diferentes? ¿Qué pasa con las hojas caídas al suelo o al mar? Dibujar los árboles de donde proceden las hojas.
13. Hacer una comparación entre la flora y la fauna terrestre de la comunidad, con la flora y fauna marina. ¿Son similares o diferentes?
14. Desarrollar competencias en poesía, canto, dibujo y ferias científicas que permitan que los niños se apropien de la relevancia que tienen los ecosistemas del departamento insular.
15. Gestionar a través de patrocinadores (*empresas e instituciones*) programas radiales y televisivos que refuercen los conocimientos relacionados con los distintos ecosistemas del departamento de Islas de la Bahía.



© SHAWN JACKSON



© MAYA DIGITAL

# Unidad 4

## Los isleños dependen del arrecife

- 4.1 El arrecife como fuente de alimentación
- 4.2 Una barrera natural de protección
- 4.3 Ecología y turismo
- 4.4 La industria marina de la pesca
- 4.5 Guía de actividades
- 4.6 Actividades sugeridas

*Esto sabemos, la tierra no pertenece al hombre, el hombre pertenece a la tierra. Deben enseñarles a sus hijos que el suelo que pisan son las cenizas de nuestros abuelos. La tierra es nuestra madre. Todo va enlazado con la sangre que une a una familia. Todo lo que le ocurre a la tierra, les ocurrirá a los hijos de la tierra. Si los hombres escupen en el suelo, se escupen a sí mismos.*

**Fragmento de la carta del jefe indio Seattle, de la tribu piel roja Suwamish, 1854.**

### Objetivos

1. Explicar la importancia de los arrecifes coralinos como fuente de divisas para el turismo nacional e internacional.
2. Entender el papel que desempeñan los arrecifes de coral ante los fenómenos y desastres naturales.
3. Comprender la relación entre el desarrollo y la ecología como fuente de ingreso para las comunidades isleñas.
4. Evaluar la industria marina de la pesca.

### Vocabulario

- dependencia
- barrera natural
- sobreexplotación
- ecoturismo
- pesca marina
- industria hotelera
- fenómeno natural
- pesca artesanal
- reciclar
- desastre natural



## 4.1 El arrecife como fuente de alimentación

Los habitantes de las Islas de la Bahía siempre dependerán de las especies del arrecife como fuente de alimentación y parte de su actividad económica. Muchas de estas especies forman parte de la dieta de los isleños, como el pargo, la barracuda, el roncadador, el mero; el camarón, la langosta y caracol.

La pesca con arpón es muy intensiva en la parte más accesible de los arrecifes de coral y, además, es ilegal. A nivel local, hay un considerable número de personas que se dedica a la pesca con cordel en las pequeñas comunidades costeras. La pesca local o artesanal es de subsistencia, incluyendo pesca con anzuelo, trampa y red. Algunos pescadores venden localmente el producto de la pesca, pero la mayoría pesca únicamente para consumo familiar.

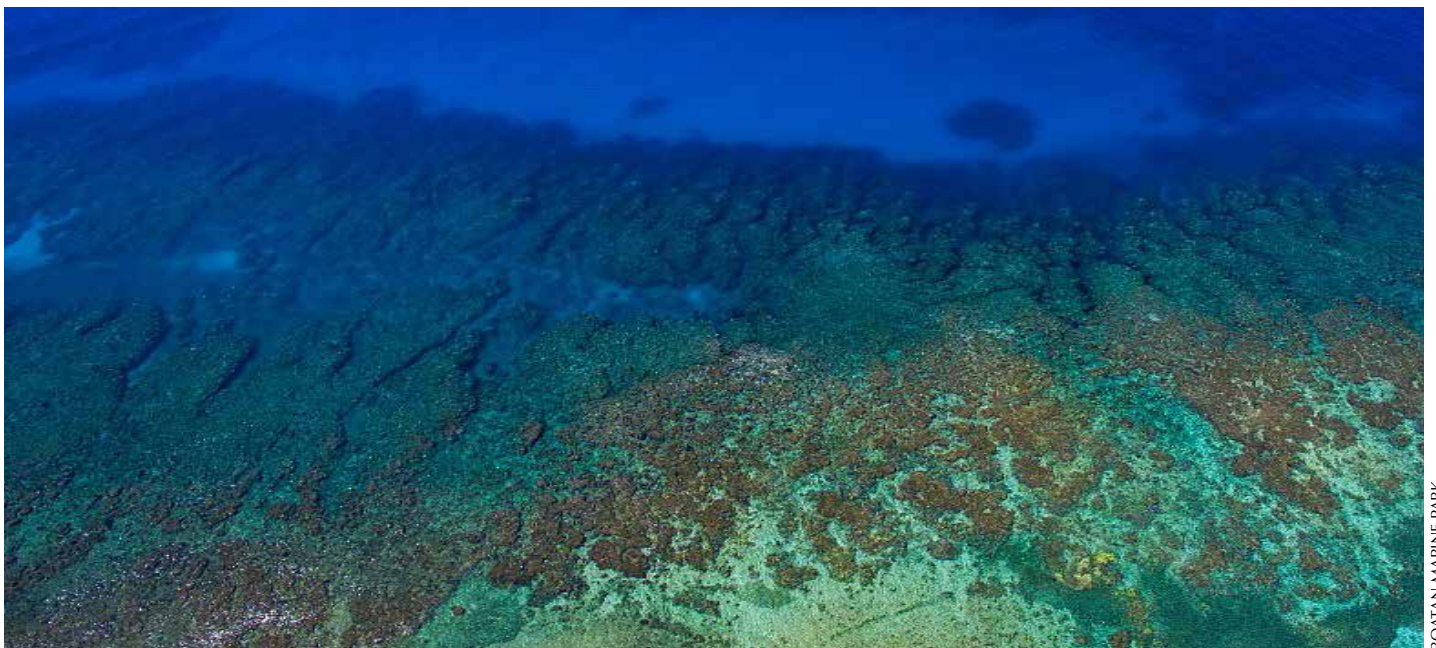


SAHWN JACKSON

**Pescado secándose al sol**

## 4.2 Una barrera natural de protección

Los arrecifes coralinos son una barrera natural que sirven de protección contra las mareas, tormentas tropicales y huracanes; evitando con ello desastres naturales en las comunidades costeras. En la barrera de arrecife rompen grandes olas oceánicas antes de que estas lleguen a la línea costera, ayudando de esta manera a evitar inundaciones y derrumbes en las costas por efecto de la erosión causada por las olas, brindando así seguridad a los habitantes de las comunidades costeras y conservando la infraestructura residencial y turística.



ROATAN MARINE PARK

**El arrecife coralino como barrera natural contra desastres naturales**

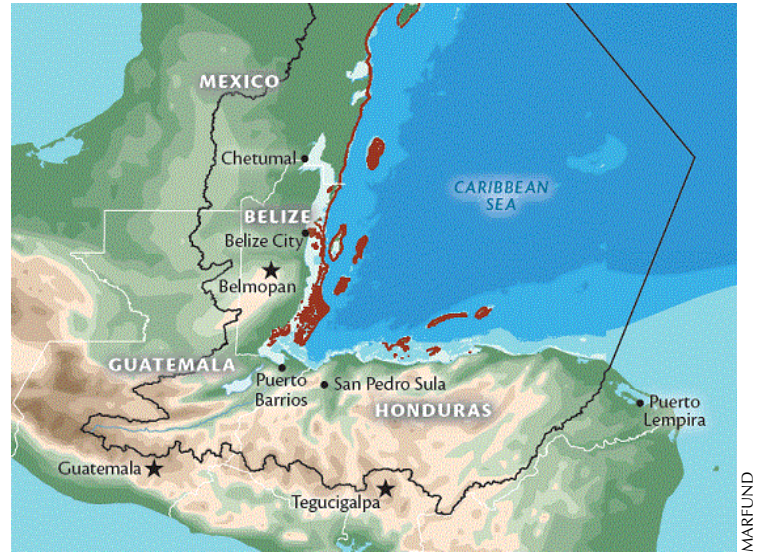
## 4.3 Ecología y turismo

El Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), abarca cuatro países: México, Belice, Guatemala y Honduras; y ocupa el segundo lugar a nivel mundial en cuanto a tamaño y diversidad. En su extensión de más de 1,000 kilómetros de línea costera alberga más de 65 especies de coral y más de 500 especies de peces, siendo superado únicamente por la Gran Barrera de Coral de Australia.

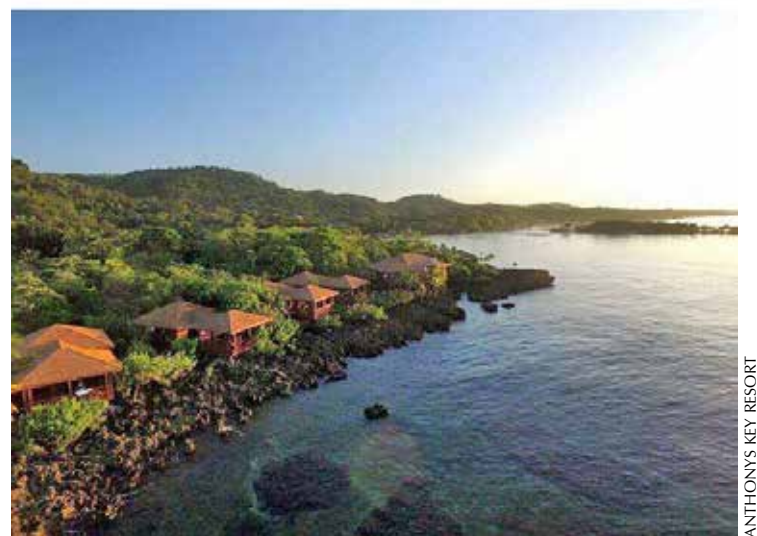
En consecuencia, el arrecife coralino que se encuentra en Islas de la Bahía, Honduras, es parte de la segunda barrera coralina más grande del mundo.

El turismo es una actividad económica muy importante, principalmente para las ciudades y comunidades del Caribe. En aquellas áreas donde las alternativas de empleo son muy limitadas, el turismo juega un papel decisivo; por eso, y dada la situación, se ha explotado el arrecife de coral como un recurso natural que se convierte en un excelente medio de generación de ingresos. El desarrollo económico de las Islas de la Bahía está basado en su mayor parte en la actividad turística. Entre la red de hoteles, la industria del turismo provee empleo en diversos sectores, como: restaurantes, bares, empresas de transporte, agencias de viajes, boutiques. Los isleños dependen de los trabajos que genera la industria hotelera existente y que está en vías de rápido crecimiento.

Las buenas prácticas entre el turismo y la ecología son muy importantes, pues garantizan el desarrollo sostenible a largo plazo, procurando un equilibrio entre la protección y conservación del medioambiente y el bienestar socioeconómico de los habitantes. Cuando el turismo está basado en prácticas amigables con el ambiente, y es concebido en función del respeto a los principios y valores éticos y de conservación natural, la interacción de los humanos con el medio y los resultados de la misma, no resultarán en perjuicio ni para el humano ni para el área natural



**Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), es considerado como la segunda barrera coralina más grande del mundo.**



**Infraestructura turística adaptada al entorno natural**

que se visita. El estado natural del arrecife coralino de las Islas de la Bahía ha sido afectado de diversas maneras; ante todo, por el crecimiento de la población local y por el gran flujo de turistas que la visitan. Asimismo, por la construcción de la infraestructura turística que ha desarrollado, la que se ha llevado a cabo sin ninguna o con poca planificación ecológica. El turismo como alternativa de empleo y de bienestar social para los isleños depende de si la isla y sus recursos naturales conservan un delicado equilibrio. Por lo que es muy importante que exista un adecuado balance entre la protección y conservación ecológica del arrecife y la explotación turística, como fuente de ingresos para sus habitantes.

## 4.4 La industria de pesca marina

El valor e importancia del arrecife coralino no está limitado exclusivamente a su potencial turístico, pues la industria pesquera también forma parte de la actividad económica que se desarrolla en torno a él. En las Islas de la Bahía operan varias empacadoras de mariscos, en donde se procesan para su exportación. Estas flotas pescan en aguas de la costa norte de Honduras, en un área limítrofe con Nicaragua y Colombia. Este es un buen ejemplo de cómo la ecología

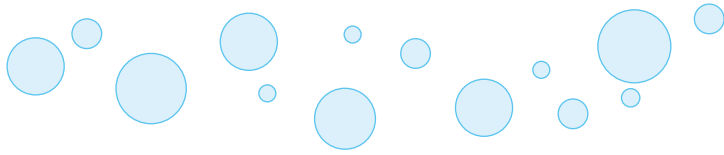


**La industria pesquera, fuente de alimento e ingresos para los isleños**

del mar genera ingresos económicos para los habitantes isleños, siempre y cuando haya un balance entre ambos elementos. En la comunidad de French Harbour, Roatán, existen dos empacadoras de mariscos; en la isla de Guanaja también opera una.

La mayor parte del producto pescado y empacado se exporta hacia Estados Unidos y otros mercados. Lamentablemente la industria pesquera se encuentra en una situación muy difícil, debido ante todo, a la sobreexplotación de la pesca. En la actualidad los recursos marinos son relativamente escasos, específicamente el caracol y la langosta.

## 4.5 Guía de actividades



### 4.5.1 Yo necesito

#### Asignatura:

Ciencias Naturales



#### Objetivos:

- Definir y explicar un sistema ecológico.
- Identificar los componentes y sus relaciones en el ecosistema del arrecife.

#### Materiales:

Pizarra, marcador o tiza, lápiz y cuaderno

#### Procedimiento:

1. El docente pedirá a los estudiantes que mencionen los componentes del arrecife; así como las situaciones que tienen lugar en él, las interrelaciones y acciones de los habitantes del arrecife. Esta información se escribirá en la pizarra.
2. Los alumnos y alumnas describirán las relaciones que se existen entre los componentes del arrecife. Por ejemplo, la relación existente entre el coral y la luz solar.
3. Los estudiantes deberán mencionar los daños causados al arrecife; ya sean estos naturales o causados por los humanos. Mencionarán también las interrelaciones que se establecen entre los organismos que viven en el arrecife.
4. El docente escribirá en la pizarra la palabra **ecosistema** y, entre todos, mediante un conversatorio, establecen la definición de lo que es un ecosistema, considerando sus componentes e interrelaciones.
5. Los estudiantes discuten sobre la definición más apropiada del término y la copian en sus respectivos cuadernos.

#### Evaluación:

- Los alumnos escriben otra definición de ecosistema, usando sus propias palabras y procurando la mejor redacción.
- Los estudiantes discuten y analizan acerca de otros ecosistemas que están presentes en las islas.



Ecosistema marino

## 4.5.2 Utilidades del arrecife coralino

### Asignatura:

Ciencias Sociales

### Objetivo:

- Identificar los arrecifes por las líneas costeras y comprender el porqué estos sirven como barrera natural contra las tormentas.

### Materiales:

Mapas, papel, lápiz, marcador.

### Procedimiento:

1. El docente explicará las utilidades que prestan los arrecifes de coral.
2. Respondiendo las preguntas del docente, los alumnos enumerarán las especies que se pueden encontrar en un arrecife coralino, al igual que otros elementos que conforman dicho medioambiente.
3. En un mapa del departamento de Islas de la Bahía, los alumnos marcan con un lápiz las zonas costeras donde se encuentran los arrecifes de coral.
4. Escriben los nombres de las comunidades donde están ubicados los arrecifes.
5. Señalan en un mapamundi las zonas del planeta donde existen arrecifes de coral.



SHAWN JACKSON

Comunidades costeras protegidas por el arrecife

### Guía de preguntas y actividades:

1. ¿Cuáles son las utilidades o beneficios que prestan los arrecifes coralinos?
2. ¿Quiénes viven en los arrecifes de coral?
3. Elaborar una lista de las formas en la que los isleños dependen del arrecife.
4. Describir cómo el arrecife brinda protección durante tormentas, huracanes y evitan desastres naturales en las comunidades costeras.
5. ¿Qué otros elementos brindan protección al humano durante las tempestades?
6. Pensar en lo que puede pasar durante un huracán en una isla habitada. ¿Cuáles son las precauciones necesarias que se deben tomar durante una tormenta o huracán?
7. Discutir sobre los daños y las consecuencias del paso de los huracanes Fifi (1974) y Mitch (1998) en las Islas de la Bahía.

### Evaluación:

- Organizar un plan operativo en caso de emergencia por tormenta o huracán.
- ¿Cuáles son las necesidades básicas que se precisan para sobrevivir a una tormenta tropical o un huracán?

### 4.5.3 ¿Qué desea para comer?

#### Asignatura:

Salud, Nutrición



#### Objetivo:

- Planificar un menú balanceado con alimentos que se derivan de productos del arrecife de coral.

#### Materiales:

Lápiz y cuaderno.

#### Procedimiento:

1. Discutir sobre los productos que forman la pirámide alimenticia, la que incluye carbohidratos, proteínas, grasas, cereales, frutas, vegetales.
2. Conversar sobre los platos típicos de las Islas, y analizar si estos se encuentran nutricionalmente balanceados.
3. Discutir sobre la necesidad de consumir una dieta balanceada para lograr una buena nutrición y bienestar.
4. Conversar sobre el tema del arrecife como fuente de alimento. ¿Qué tipo de alimentos sacamos del mar? ¿En qué grupo de alimentos se encuentran?
5. Al finalizar las discusiones, los alumnos, reunidos en pequeños grupos deberán planificar el menú para tres tipos diferentes de comida. Cada plato debe tener una fuente nutritiva que proviene del arrecife, así como una variedad de porciones de cada grupo básico: carbohidratos, proteínas, aceites y grasas, cereales, frutas, etc.
6. Dibujan los platos y elaboran una lista de comidas para un menú de un restaurante isleño.



CUANAJA NEWS

Preparación de alimentos con productos del arrecife



PASTELANDIA

Plato de una deliciosa sopa marinera



LUIS AGÜERO

Plato de exquisita langosta

- Realizar un conversatorio sobre las razones del porqué deben conservarse las especies del arrecife y mantenerlas como fuente de alimento. Las escriben en su cuaderno.

## Evaluación:

- Presentación de los platos de comida.
- Elaboración de un menú actual para un restaurante isleño, listando los nombres de los platos y los precios.

### 4.5.4 Agencia de viajes

#### Asignaturas:

Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.

#### Objetivos:

- Reflexionar sobre las razones porqué las Islas de la Bahía fueron designadas como zona turística.
- Elaborar un folleto turístico para la Isla, haciendo énfasis en sus recursos naturales.

#### Materiales:

Lápiz, papel, marcadores.



Playa de Camp Bay. Santos Guardiola

BICA ROATÁN

#### Procedimiento:

- Bajo la dirección del docente, los estudiantes discuten sobre los recursos naturales isleños que son una atracción turística, relacionándolos como una fuente de ingresos para los habitantes de las islas. Definir y reflexionar sobre el concepto **ecoturismo**.
- El docente amplía la información al referirse a sitios específicos de interés turístico.
- El docente muestra un folleto de información turística de una agencia de viajes y brinda explicaciones acerca de cómo elaborar uno dentro del aula de clases.
- Los alumnos y alumnas serán responsables de diseñar y elaborar sus propios folletos, describiendo la isla que habitan, y haciendo énfasis en las razones por las que un turista quiera conocerla. El folleto debe ser un tanto específico, nombrando sitios de interés turístico y de referencia, la oferta turística debe incluir: *hoteles, restaurantes, playas, sitios de buceo, otros lugares de entretenimiento y diversión*.

#### Evaluación:

- Los estudiantes hacen una exposición de los folletos elaborados.
- Los alumnos explican sus folletos.

### Variación:

- Planificar excursiones turísticas a sitios específicos de las islas.
- Pretender que guiarán a un grupo de turistas por diversos sitios interesantes de las islas. ¿Dónde los llevarán? ¿Qué información les brindarán?

### 4.5.5 Encuesta para turistas

#### Asignatura:

Ciencias Naturales.

#### Objetivo:

- Hacer entrevistas a turistas nacionales y extranjeros para obtener información de sus impresiones acerca de las islas y los recursos naturales que estas poseen.

#### Materiales:

Copia de la encuesta, lápiz y cuaderno. Cuando sea necesario, obtener permiso del gerente de un hotel o restaurante para entrevistar a los turistas.

#### Procedimiento:

1. Antes de realizar la actividad, el docente conversa con el grupo de estudiantes para que estos elaboren una lista de preguntas que ellos mismos quisieran agregar en la encuesta. La encuesta debe estar bien estructurada y redactada, procurando que esta sea práctica y de interés para los turistas.
2. El grupo puede dividirse en subgrupos, a manera que un subgrupo esté conformado por alumnos que hablen español y, otro, que hable inglés.
3. El docente, previamente deberá hacer las gestiones en los hoteles y/o restaurantes para asegurar que los estudiantes cuenten con el permiso de entrar y aplicar la encuesta a los turistas.
4. Antes de iniciar la actividad, el docente hace las últimas observaciones y recomendaciones del caso a los estudiantes, procurando que dicha actividad tenga éxito. Los estudiantes deberán mostrarse siempre educados y respetuosos con los turistas.

#### Evaluación:

Comparar la información obtenida mediante la aplicación de las encuestas para ver si hay sugerencias pro conservacionistas de parte de los turistas o algunas recomendaciones con relación al estado ecológico de las islas.



Crucelistas desembarcando en el puerto de cruceros de Roatán

BICA ROATÁN



## Ejemplo de la encuesta:

### ENCUESTA PARA APLICAR A TURISTAS QUE VISITAN LAS ISLAS DE LA BAHÍA

La presente encuesta tiene como objetivo medir los conocimientos que tiene el turista sobre las Islas de la Bahía, al igual que su nivel de satisfacción durante su estadía.

#### Género

\_\_\_\_\_ Masculino

\_\_\_\_\_ Femenino



BICA ROATÁN

Afluencia de turistas en la playa de West Bay. Roatán

**1** Escriba el nombre del hotel donde se hospeda la persona encuestada.

---

---

**2** ¿Cuál es su nacionalidad y/o procedencia?

---

---

**3** ¿Cuál es el motivo de su visita a Islas de la Bahía?

\_\_\_\_\_ Vacaciones.

\_\_\_\_\_ Asuntos oficiales.

\_\_\_\_\_ Buceo.

\_\_\_\_\_ Visitando familia o amigos.

Otros: \_\_\_\_\_

---

**4** ¿Cuántas personas por rango de edad están en su grupo?

Rango de edad	Cantidad de hombres	Cantidad de mujeres
___ 15 años y menores	_____	_____
___ Entre 16 y 24 años	_____	_____
___ Entre 25 y 34 años	_____	_____
___ Entre 35 y 44 años	_____	_____

\_\_\_\_ Entre 45 y 55 años \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_ 55 años y mayores \_\_\_\_\_

**5** ¿Cuáles son sus ocupaciones? (Anotar las profesiones)

---

---

---

---

**6** ¿Por qué decidieron visitar las Islas de la Bahía?

\_\_\_\_ Por recomendación de amigos y/o familiares.  
\_\_\_\_ Ya han visitado las Islas anteriormente.  
\_\_\_\_ Por medio de una agencia de viajes o publicidad en revistas.

Otros: \_\_\_\_\_

**7** ¿Han visitado otras islas en el Caribe?

SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

---

**8** ¿Recomendaría a sus familiares o amigos visitar las Islas de la Bahía?

SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

**9** ¿Tiene conocimiento sobre el tipo de vida silvestre que existe en las Islas?

---

---

---

---

---

---

---



Boa constrictora

JOEL AMAYA

**10** ¿Cuáles son las principales actividades de entretenimiento durante su visita?

- \_\_\_\_\_ Relajarse durante día
- \_\_\_\_\_ Bañar en las playas.
- \_\_\_\_\_ Bucear en el arrecife.
- \_\_\_\_\_ Pescar en el mar.
- \_\_\_\_\_ Caminar o pasear por la playa
- \_\_\_\_\_ Conocer los pueblos.
- \_\_\_\_\_ Observar la naturaleza y las puestas de sol.

Otros: \_\_\_\_\_

**11** ¿Sabe si la isla donde se encuentra es parte de un parque nacional u otra área protegida?

SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Si sabe que es parte de una área protegida, ¿quién maneja el parque?

- \_\_\_\_\_ Los hoteles.
- \_\_\_\_\_ La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH).
- \_\_\_\_\_ El Gobierno de Honduras.
- \_\_\_\_\_ Bay Islands Conservation Association (BICA). (*Asociación para la conservación de las Islas de la Bahía*)
- \_\_\_\_\_ Secretaría de Turismo.
- \_\_\_\_\_ El Comité Técnico del Parque Nacional Marino de Islas de la Bahía.
- \_\_\_\_\_ No sabe.

Otros: \_\_\_\_\_

**12** ¿Durante su visita ha apreciado algunos daños al arrecife u otros ecosistemas que deben ser protegidos?

---

---

---

---

---

---

---

---



SHAWN JACKSON

Buzo apreciando la belleza del arrecife

**13** ¿Considera necesario que deben permitirse investigaciones científicas en las Islas de la Bahía?

SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**14** ¿Están cómodos en su hotel?

SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿Cómo son las acomodaciones?

Excelente (E) Bueno (B) Malo (M)

\_\_\_\_\_ Alimentación

\_\_\_\_\_ Servicio en general.

\_\_\_\_\_ Programas informativos.

\_\_\_\_\_ Manejo.

Sugerencias: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**15** Al visitar una isla, ¿qué tipo de actividades le gustaría realizar?

\_\_\_\_\_ Pesca de caza y liberación.

\_\_\_\_\_ Programas educativos.

\_\_\_\_\_ Visitar museos/Centros culturales

\_\_\_\_\_ Hacer compras.

\_\_\_\_\_ Excursiones ecológicas

¿Qué destino le gustaría que tuviesen esas excursiones?

\_\_\_\_\_ A los manglares.

\_\_\_\_\_ Al bosque.

\_\_\_\_\_ A otras islas.

Otros: \_\_\_\_\_



Sector Turístico *Half Moon Bay, West End. Roatán*

JOEL AMAYA



Aplicación de encuestas en las playas de Roatán

BICA ROATÁN

**16** ¿Cuáles son algunos de los problemas ambientales que son evidentes en Islas de la Bahía?

- \_\_\_\_\_ Destrucción de arrecifes coralinos.
- \_\_\_\_\_ Sedimentación en el arrecife.
- \_\_\_\_\_ Deforestación.
- \_\_\_\_\_ Quema del bosque.
- \_\_\_\_\_ Erosión de los suelos.
- \_\_\_\_\_ Sobre explotación turística.
- \_\_\_\_\_ Manejo inadecuado de la basura.
- \_\_\_\_\_ Contaminación atmosférica y del agua.

Otros: \_\_\_\_\_



Basura arrastrada hacia la playa por la acción del oleaje

BICA ROATÁN

**17** ¿Les gustaría regresar a las Islas de la Bahía?

SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**18** Tiene algunas sugerencias o recomendaciones para mejorar el ambiente en las Islas de la Bahía, ¿Qué tipo de cambios le gustaría ver para su próxima visita?

---

---

---

---

¡Gracias por su información!

## 4.6 Actividades sugeridas



1. ¿Qué tipo de comida obtenemos del arrecife?
2. Describir la relación que existe entre el arrecife de coral y un pescador isleño.
3. ¿Cómo dependemos de los productos del mar? ¿Qué tipo de trabajo realiza el ser humano utilizando los recursos marinos?
4. Dar un paseo por la comunidad, donde se utilizan y aprovechan los recursos de la naturaleza para el trabajo; por ejemplo: una empaquera de mariscos, hoteles para buceadores, un taller de carpintería, etc.
5. Considerando que la belleza de los arrecifes es fuente de atracción turística, hacer ejercicios de conversión del lempira (L) con el dólar (USD) y viceversa, de acuerdo al factor de cambio de la fecha.
6. Visitar un(a) artista de la comunidad y hacerle una entrevista para indagar cómo usa la naturaleza en la creación de sus obras artísticas.
7. Estudiar sobre las principales actividades económicas que se desarrollan en las Islas de la Bahía. Discutir acerca de las importaciones que se llevan a cabo en el departamento insular.
8. Llevar a cabo charlas educativas sobre la siembra de árboles para evitar la erosión y, por ende, la sedimentación en los arrecifes coralinos.
9. Incentivar entre los estudiantes y la población, la separación de los desechos sólidos (orgánicos e inorgánicos).
10. Organizar una plenaria en equipos de trabajo relacionada con la pesca artesanal que se practicaba antes y la que se lleva a cabo hoy en día.
11. Desarrollar una breve exposición sobre la veda.
12. Elaborar murales con la temática de los recursos naturales de la Isla.
13. Invitar a los representantes de las organizaciones que velan por la protección y conservación de los arrecifes coralinos para dar a conocer a los estudiantes y habitantes isleños sobre la legislación actual que regula las áreas protegidas en las Islas de la Bahía y en el país.



© CAROLINE POWER PHOTOGRAPHY



© CAROLINE POWER PHOTOGRAPHY

# Unidad 5

## La contaminación marina del arrecife

- 5.1 Actividades humanas que destruyen los arrecifes
- 5.2 Los océanos como basureros
- 5.3 Aguas residuales
- 5.4 La basura de plástico
- 5.5 Contaminación química
- 5.6 Fenómenos naturales que afectan los arrecifes de coral
- 5.7 Guía de actividades
- 5.8 Lecciones integradas
- 5.9 Actividades sugeridas

“

*Tenemos que salvar los océanos si queremos salvar a la humanidad.*

**Jacques Cousteau**

”

### **Objetivos**

1. Concientizar a los estudiantes y ciudadanos sobre el daño que causa el ser humano a los arrecifes coralinos.
2. Conocer las consecuencias de la contaminación del mar por las aguas residuales.
3. Comprender que la contaminación química trae consecuencias negativas al ecosistema marino.
4. Entender las causas naturales que destruyen los arrecifes de coral.

### **Vocabulario**

- medio ambiente
- contaminación ambiental
- residuo químico
- biodegradable
- capa de ozono
- fenómeno natural
- efecto invernadero
- basura
- plástico
- agua residual
- blanqueamiento del coral
- descomposición
- eutrofización
- reciclar



## 5.1 Actividades humanas que destruyen los arrecifes

El crecimiento poblacional, aunado al desarrollo urbano y turístico del archipiélago; así como el incremento de las actividades pesqueras, agrícolas e industriales son las causas más importantes de las presiones sobre los arrecifes del Caribe. Las fuentes de contaminación en sí no han cambiado en las últimas décadas, pero su intensidad sí ha aumentado dramáticamente.

Actividades como la pesca excesiva y el uso de algunas técnicas ilegales o no autorizadas han reducido significativamente las poblaciones de peces en los arrecifes.

El exceso de sedimentos que se originan en las tierras interiores, las prácticas agrícolas deficientes, el desarrollo costero y la contaminación son las causas principales de los impactos negativos sobre los arrecifes de coral en el Caribe. Los corales que forman el arrecife son organismos muy frágiles, que pueden ser dañados o destruidos fácilmente por el abuso de algunas actividades del ser humano, entre otras se citan:

Los corales que forman el arrecife son organismos muy frágiles, que pueden ser dañados o destruidos fácilmente por el abuso de algunas actividades del ser humano, entre otras se citan:

1. La extracción de arena para la construcción de viviendas y otros usos, la extracción de corales vivos o muertos de la barrera coralina presentan un serio problema para la ecología del arrecife. De esta manera, se están removiendo las barreras naturales contra la acción de las olas sobre la playa y las comunidades aledañas, por tanto, se está alterando la topografía de la costa.
2. El uso de explosivos para abrir canales en el arrecife destruye el hábitat coralino y resulta también en la asfixia de ellos.
3. El anclaje descuidado de botes sobre los corales rompe y destruye las barreras coralinas. Los motores y las anclas de las embarcaciones que navegan cerca de los arrecifes pueden provocar graves daños a los corales. Este es uno de los mayores impactos negativos y directos sobre los arrecifes. Cuando por diferentes razones se rompe esa barrera, ya sea para proveer acceso a las embarcaciones, o porque al tirar las anclas se rompen los corales y se fragmenta el arrecife, este daño es irreparable, pues restaurar un



BICA ROATÁN

**Cambios drásticos en el uso del suelo**



BICA ROATÁN

**Extracción de arena en la playa sección Este de la comunidad de Sandy Bay. Roatán**

arrecife es un proceso muy lento que toma miles de años.

4. Los pólipos coralinos se dañan y mueren al ser tocados o pisoteados por los nadadores o buzos inexpertos.
5. La extracción de corales para colección, como el coral negro, es utilizado en la elaboración de *souvenirs*, productos que son vendidos a los turistas, provocando serios daños a este ecosistema.



ROATAN MARINE PARK

Turista pisoteando y dañando los arrecifes de coral

## 5.2 Los océanos como basureros

Los arrecifes coralinos no viven por sí mismos. El océano que los rodea debe proveerlos de agua salada, limpia y fresca. Las actividades del ser humano están dañando los océanos. El hombre arroja basura, desperdicios, petróleo y hasta desechos tóxicos al mar; trayendo consigo consecuencias negativas al ecosistema marino. Como todo está conectado, esto resulta en la contaminación de los arrecifes coralinos y su eventual deterioro y muerte.

La basura, que de alguna forma llega a los arrecifes, ya sea porque esta fue arrastrada por las corrientes de las quebradas desde los cerros hasta el mar, o porque fue tirada desde las embarcaciones al agua; causa graves daños a los corales y otros organismos que viven en el arrecife.



CAROLINE POWER PHOTOGRAPHY

Desechos flotando y contaminando el océano

El plástico de los pañales desechables que de alguna manera llegan a los mares u océanos cubren los corales y los asfixian; también interrumpen el paso de la luz necesaria para las zooxantelas. También son un problema los desechos de artes de pesca (*redes, anzuelos, nasas, cadenas y sogas*) que se dejan a la deriva en el mar. Los residuos de larga vida lanzados al mar constan principalmente de plástico, metal y vidrio, materiales que no se degradan fácilmente ni con tanta rapidez en el medio ambiente.



JOEL AMAYA

Basura en el fondo marino

Por ejemplo: la hojalata tarda en biodegradarse más de diez años; el aluminio más de dos siglos; los plásticos más de cuatro siglos; y una botella de vidrio un tiempo indefinido.

Los océanos son fundamentales para la vida en nuestro planeta. El mar es inmenso, pero no debe ser utilizado como basurero de todos los desechos que produce el ser humano. Los océanos contienen más del 97% de todo el agua que existe en el planeta. Se estima que uno de cada diez organismos vive en el mar. Es importante que se estudien las condiciones para conservar y proteger el inmenso mar. El agua, al igual que el aire es uno de los elementos esenciales para la vida.

Debemos a los océanos una gran parte del oxígeno que respiramos. Las aguas de los océano y los organismos que en este habitan, como las algas que hay en ellas, por medio del proceso de fotosíntesis nos suministran alrededor del 90% del oxígeno que respiramos. Otros calculan que tan solo el microscópico fitoplancton de los océanos provee la tercera parte del oxígeno del planeta. El fitoplancton está conformado por pequeñas plantas de solo una célula, las que flotan en la superficie del mar, siendo la base principal de la cadena alimenticia marina, aprovechando la luz solar para generar alimento. Durante el proceso de fotosíntesis el fitoplancton absorbe el bióxido de carbono y despidе oxígeno. Los océanos de la Tierra desempeñan un papel vital en limpiar la atmósfera y purificar el aire.

## 5.3 Las aguas residuales

Las ciudades y sus industrias, hasta los pueblos más pequeños están contaminando el agua marina que fluye hacia los arrecifes coralinos y su medioambiente. Cuando se desechan sustancias nuevas (*generadas mediante procesos industriales*) que no existen en la naturaleza, el ambiente no tiene la capacidad inmediata para eliminarlas, trayendo consigo la contaminación ambiental. Uno de los mayores problemas de contaminación que enfrentan las Islas de la Bahía es la extensa descarga de aguas residuales no tratadas que son vertidas a las aguas marinas.

Los arrecifes coralinos florecen en aguas casi desprovistas de nutrientes, y un incremento de concentración de estos promueve el crecimiento de las algas, las que pueden asfixiar a los corales al crecer desproporcionadamente. La filtración de fosas sépticas y las descargas al océano de aguas contaminadas contribuye a la acumulación de nutrientes.

En la actualidad, el saneamiento y tratamiento de las aguas residuales es uno de los indicadores más bajos en los programas de protección de los arrecifes, principalmente porque muchas veces no se cuenta con plantas de tratamiento de aguas negras. Un porcentaje muy alto de los isleños realiza sus necesidades fisiológicas en letrinas construidas sobre las aguas del mar. Por otra parte, otros cuentan con servicios sanitarios, pero dichas aguas residuales son vertidas al mismo mar. Por consiguiente, muy pocos cuentan con pozos sépticos; lo cual es lo ideal para contrarrestar la contaminación de las aguas marinas.

Debido al crecimiento poblacional que se experimenta en el área costera de las Islas de la Bahía, esto ocasiona que los desperdicios arrojados entren al mar sin ningún tipo de tratamiento y control. Trayendo como consecuencia la proliferación de enfermedades contagiosas que incluyen cólera, parasitismo, enfermedades de la piel, entre otros; ocasionando el aumento de la contaminación en el mar y en la barrera coralina con sus consecuentes impactos negativos y a largo plazo en los ambientes marinos y costeros.

El movimiento natural de las mareas puede limpiar y enjuagar los desechos sólidos vertidos por los seres humanos; sin embargo, en ocasiones estos se quedan estancados en un solo lugar, sin oportunidad a dispersarse, resultando en consecuencias negativas para los corales y otros ecosistemas.



BICA ROATÁN



BICA ROATÁN



BICA ROATÁN

**Descarga directa de aguas residuales hacia el mar**

## 5.4 La basura de plástico

En ninguna era de la historia del ser humano se ha producido tanta cantidad de basura como en la nuestra; debido a que formamos parte de una **sociedad de consumo**. El plástico es un material muy duradero, con una **longevidad** potencial de siglos. No es biodegradable; sino **fotodegradable** con la luz solar, desintegrándose en trozos cada vez más pequeños, llamados “**microplásticos**” que han sido fragmentados por la acción del sol y del viento.

Del mismo modo que las especies marinas comen plancton, tragan este microplástico, siguiendo la cadena trófica de la alimentación.

Cada año entran al medio marino alrededor de ocho millones de toneladas de plástico, y la cifra va en aumento. El problema de la contaminación plástica ha ganado atención en la última década, pues se ha visto un aumento en la investigación y la puesta en marcha de importantes iniciativas como la Alianza Mundial sobre la Basura Marina, que reúne intereses políticos, conservacionistas y empresariales en la búsqueda de soluciones.

Somos una sociedad consumista de productos desechables, sin contar con soluciones que contrarresten o disminuyan este problema. El aro de plástico utilizado en los paquetes de refresco puede durar entre 450 y 1,000 años en degradarse. La manera tradicional que se utiliza en la isla para eliminar la basura es simplemente quemarla, lanzándola al mar o en cualquier lugar fuera de las casas; pero los marinos, turistas, visitantes a las playas o los



BICA ROAYÁN

El plástico se fragmenta por la acción del sol y del viento



BICA ROAYÁN

Contenedor de basura destruido y a la orilla del mar

habitantes de las mismas comunidades cercanos al mar tiran o arrojan basura y desechos plásticos a este, sin pensar en los resultados trágicos que ocasionan con esta actitud. Como los océanos no pueden absorber toda la cantidad de plástico arrojada, solamente flota intacto hasta que las olas del mar lo arrastra sobre alguna playa; donde queda como contaminante ambiental. Durante todo ese proceso también se desarrolla algo más grave.



CAROLINE POWER PHOTOGRAPHY

**Las tortugas confunden los plásticos con las medusas**

Al afectar todo tipo de vida marina, desde las ballenas, los delfines, las tortugas y las aves marinas. De las 280 especies existentes de aves marinas, se calcula que alrededor de cincuenta especies de estas comen pedazos de plástico o microplástico que flotan sobre el mar, equivocándolo con alimento como plancton o huevos de peces. Por otra parte, el plástico se adhiere a los corales y obstaculiza que estos puedan adquirir los nutrientes para vivir y, consecuentemente los mata. Las tortugas marinas confunden las bolsas plásticas flotantes con traslúcidas y ondeantes medusas, su comida favorita. Al comerlas enteras se atragantan con ellas.

Algunas investigaciones han revelado que existen casos de algunas tortugas y otras especies marinas muertas que contenían en sus intestinos hasta cincuenta libras de productos plásticos. También merece atención que hay fauna marina que se enreda en los cordeles abandonados y en las redes de pesca. Al meter el hocico a través de aros de plástico no pueden sacarlo de nuevo ni abrir la boca y se mueren lentamente de hambre o de asfixia. Las aves marinas que se enredan en los cordeles aletean frenéticamente hasta la muerte. Todos los años alrededor de un millón de aves y mamíferos marinos se asfixian cruelmente con la basura de plástico que flota en los océanos.

Solo hay que caminar por la orilla del mar o visitar una playa isleña para notar el gran problema que representa la basura, principalmente el plástico. En opinión de muchos, la basura debe ser quemada, pero los ambientalistas sostienen que el humo producido por esta; enrarece el medio ambiente y genera enfermedades respiratorias por las toxinas liberadas a la atmósfera, las cenizas producto de esta quema contaminan el aire que respiramos, además que daña la vista. Los especialistas en el medioambiente y los funcionarios gubernamentales, sostienen que para evitar ser soterrados vivos por la gran cantidad de



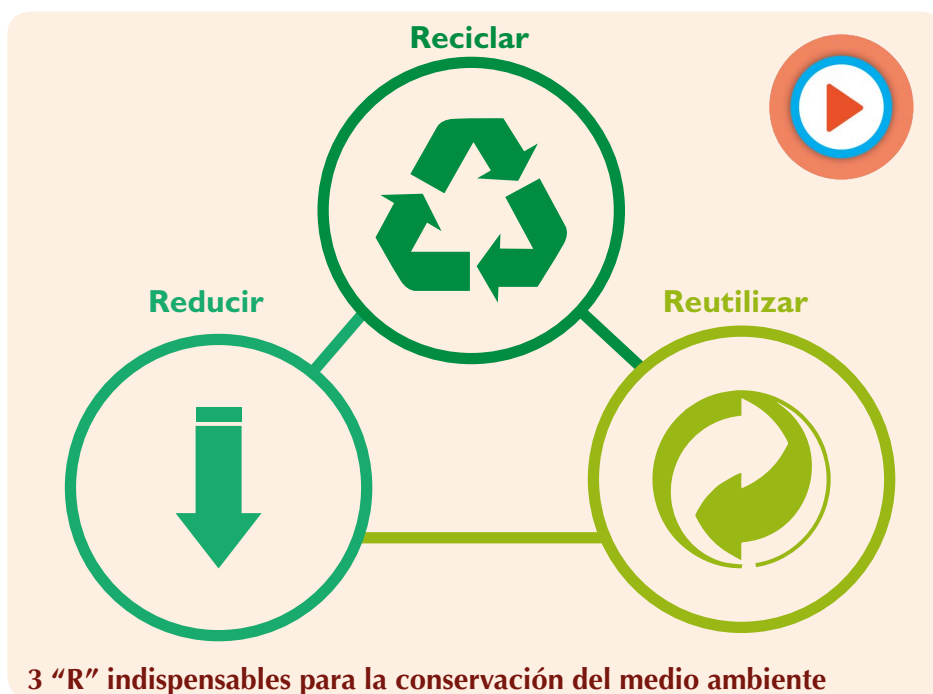
NU SCI

**Tortuga marina enredada en desechos de plástico**

basura generada; debemos cambiar nuestra forma de vida y nuestras costumbres o, sencillamente, aprender a no producirla en exceso.

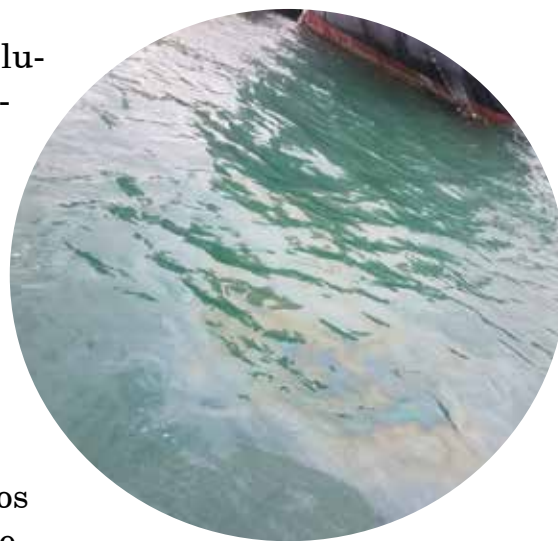
De ahora en adelante es necesario luchar para solucionar el problema de la basura. No solamente para preservar la salud de las personas y del medioambiente; sino como una auténtica empresa de reutilización de los residuos. Reutilizar o reciclar la basura es un medio práctico para amortiguar el volumen de de-

sechos y disminuir los gastos y efectos del tratamiento. También es importante para promover la efectiva y adecuada utilización de los residuos que aún se pueden aprovechar de los desperdicios plásticos y así apoyar a la conservación del medioambiente.



## 5.5 La contaminación química

Los desechos industriales comprenden ácidos, aceites, lubricantes, plásticos, escorias y otros productos químicos. La contaminación química no es solo un problema que afecta a los países industrializados, también incluye a las Islas de la Bahía. En este archipiélago, una gran problemática de contaminación ambiental es el agua residual, combustibles y lubricantes que provienen del interior de los botes, desechos que se vierten en el puerto. No obstante que es ilegal, es un asunto que se debe a la falta de concientización y educación por parte de los dueños de los botes, sobre los efectos negativos que trae como resultado este tipo de prácticas. Esta contaminación aumenta los niveles de nutrientes en el agua; lo que conduce al crecimiento de algas y otros organismos marinos que pueden asfixiar o competir con los corales por el espacio compartido.



Derrame de combustible en el mar

MARINA MERCANTE DE HONDURAS

Por lo general, las empacadoras de mariscos lanzan sus residuos orgánicos y químicos al mar. De esta manera, los residuos químicos entran a la cadena alimenticia de la vida marina. Por otro lado, esta acumulación excesiva de contaminantes impide la filtración

de los rayos solares hacia los corales. El desarrollo costero demanda alternativas legales y ambientales a la disposición actual; porque todas estas acciones contribuyen a la destrucción y al rompimiento del balance del sistema coralino.

La agricultura, en Honduras; aunque importante para el desarrollo económico y la seguridad alimentaria, es una fuente de incremento de escurrimiento de sedimentos, nutrientes y plaguicidas. La conversión de tierras para la agricultura incrementa la erosión del suelo y el aporte de sedimentos a las aguas costeras. En áreas donde la agricultura coincide con pendientes abruptas y fuerte precipitación, la erosión del suelo puede ser extrema. El aumento de la liberación de sedimentos a las aguas costeras causa un notable estrés a los ecosistemas costeros: entorpece el paso de la luz necesaria para la fotosíntesis, pone en peligro la supervivencia de los corales juveniles, debido a la pérdida de substrato adecuado y, en casos extremos, conduce a la asfixia completa de los corales.

Los impactos negativos a los diversos ecosistemas incluyen el daño a los pastos marinos por causa de herbicidas, y cambios en la estructura de las comunidades arrecifales, como la pérdida de cobertura de coral vivo e incremento de algas y esponjas. Los efectos ambientales del escurrimiento de plaguicidas, dependen del compuesto químico empleado, la cantidad aplicada, la forma en que está dispuesto el campo agrícola (incluyendo la cubierta vegetal, pendiente y drenaje) y la presencia de zonas de amortiguamiento a lo largo de ríos y arroyos.



MARINA MERCANTE DE HONDURAS

**Malla utilizada para controlar derrames de combustibles en el mar**



JOEL AMAYA

**Escurrecimiento de sedimento hacia el mar**



## 5.6 Fenómenos naturales que afectan a los arrecifes de coral

Los fenómenos naturales, como los huracanes, tormentas tropicales y mareas altas pueden debilitar los arrecifes de coral, lo que los hace más vulnerables a los desastres naturales y a otros inducidos por el estrés. Sin embargo, los arrecifes de coral por lo general se recuperan y también pueden beneficiarse de la cantidad de fenómenos climáticos naturales. Los corales también son afectados por los cambios dramáticos en la temperatura y la salinidad del agua. Los arrecifes de coral requieren condiciones ambientales específicas, incluyendo una temperatura adecuada con el fin de sobrevivir.



GUANAJA NEWS

Los corales se desarrollan mejor cuando la temperatura oscila entre 23° y 29° grados Celsius. Otros factores naturales que afectan a los arrecifes de coral son la exposición prolongada al frío, y el fenómeno de *El Niño*. El evento conocido como **Fenómeno de El Niño**, duró 18 meses entre 1997 y 1998, siendo considerado como uno de los más devastadores de todos; durante este período la temperatura del mar alcanzó un récord mundial. Este es un aumento de las temperaturas del océano sin precedentes. Aunque es un fenómeno natural que parece haber ocurrido periódicamente a través de la historia humana, se distingue por las sequías y los incendios forestales en los lugares que normalmente esperan fuertes lluvias e inundaciones en las costas; estos años fue más extremo de lo habitual.

Fuertes olas azotando la costa



BICA ROATÁN

Bosque de mangle en la isla de Guanaja, seriamente afectado a finales de 1998 por el huracán Mitch



Los arrecifes de coral tropicales se vieron afectados de manera crítica por este fenómeno; ya que son particularmente sensibles a la temperatura del mar *—que tienden a aumentar su nivel de cloro si los mares se calientan—* y muchos corales viven y prosperan cerca de los límites de su tolerancia. Conocer las causas del deterioro de los arrecifes coralinos permitirá que los científicos encuentren alternativas que frenen este fenómeno que destruye rápidamente estas reservas naturales.

Un estudio reciente publicó qué es lo que más afecta a esta maravilla natural. Un equipo de biólogos marinos analizó el proceso de este deterioro que termina por matar a este ecosistema marino. Este estudio científico llega a la conclusión

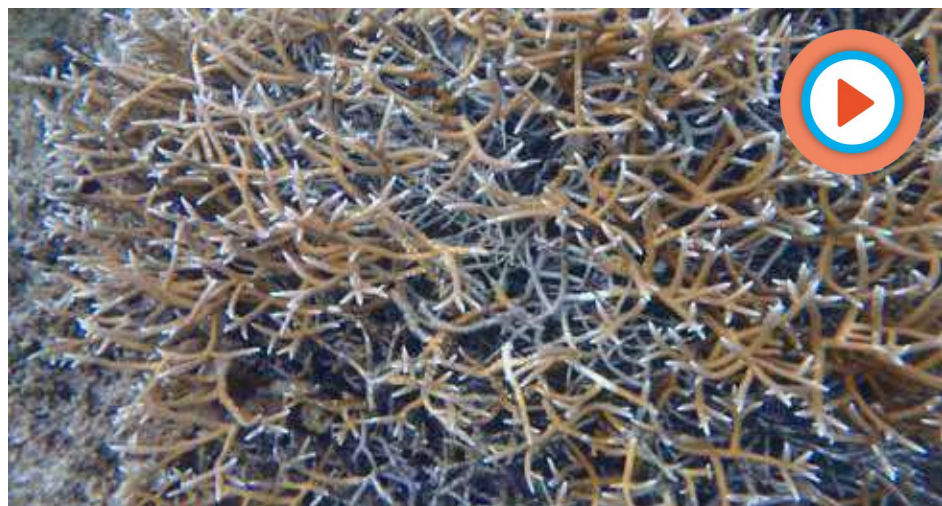
que, si no se detiene el cambio climático, el blanqueo de los corales sufrirá un incremento progresivo en frecuencia e intensidad en todo el mundo, hasta alrededor del 2030-2070, el fenómeno de blanqueo de los corales (*ver anexo A.6*) aparecería anualmente. Esto devastaría globalmente los arrecifes coralinos de forma tal, que desaparecerían de la mayoría de las zonas del planeta para el año 2100.

Las estimaciones actuales sugieren que los arrecifes podrían tardar cientos de años en recuperarse. El blanqueo del coral es una afección que puede dañar seriamente o destruir sistemas enteros de arrecifes coralinos. Los corales contienen plantas microscópicas denominadas zooxantelas que dan color a sus tejidos y le proporcionan alimento a través de la fotosíntesis *—el mismo proceso biológico por el cual las plantas generan alimento a partir de la luz—*. Sin estas minúsculas plantas, los corales no pueden sobrevivir o deponer las grandes cantidades de caliza que contienen sus esqueletos.



Los fenómenos naturales alteran la salinidad del agua

AZTECA NOTICIAS



Coral cuerno de alce (*Acropora cervicornis*)

BICA ROATÁN

Cuando los corales están estresados, las zooxantelas son los primeros elementos que salen. Los corales estresados expelen las zooxantelas, y se vuelven blancos o más claros. Si las zooxantelas no regresan a los tejidos coralinos, el coral muere. Debido a la creciente intensidad y escala en el ámbito geográfico de los recientes sucesos de blanqueo de coral; la pérdida de color masiva es considerada por la mayoría de los científicos de arrecifes, como una amenaza muy importante para la salud de los arrecifes de coral del planeta.

Este informe llega a la conclusión que los aumentos de las temperaturas oceánicas están ocasionando un aumento en la intensidad, frecuencia y extensión del fenómeno del blanqueo del coral. Los seis episodios principales de blanqueo de coral en los últimos veinte años han sido causados por períodos en los que la temperatura del agua había aumentado.

Los corales son extremadamente sensibles y solo pueden vivir en aguas a una temperatura entre 18° y 30° Celsius. La mayoría de los episodios de blanqueo del coral suceden cuando hay un incremento de tan solo 1 grado Celsius en la temperatura por encima de la máxima temperatura del agua en verano. La temperatura en los mares tropicales ha aumentado en 1 grado Celsius a lo largo de los últimos cien años, y está aumentando actualmente a razón de 1-2 grados por siglo.

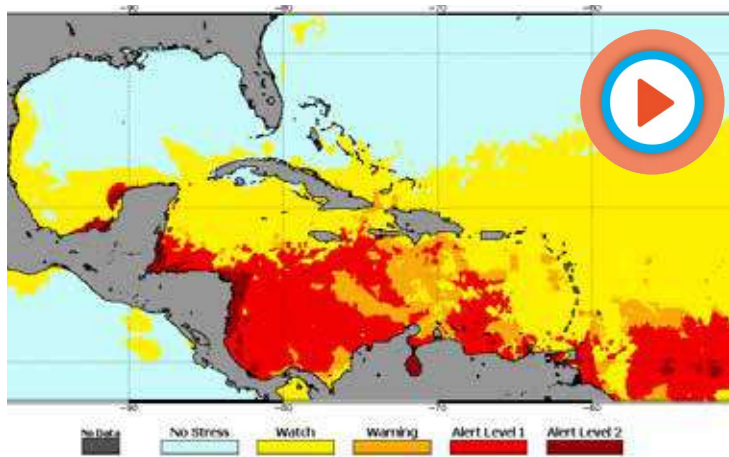
La muerte masiva de los corales sigue aumentando y cada vez más, debido a los fenómenos de blanqueo del coral. Además de matar a los corales, se ha visto recientemente que las temperaturas más altas afectan a las poblaciones coralinas, al reducir su capacidad reproductora y su capacidad de crecimiento. Los niveles cada vez más elevados de contaminación por gases de efecto invernadero; debido a la combustión de carbón, petróleo y gas; están disparando las temperaturas medias mundiales. Este hecho es reconocido por la mayoría de los científicos, las Naciones Unidas y gobiernos de todo el planeta, donde el nuestro no es la excepción.

Nuestro planeta se ve sometido constantemente a una lluvia de rayos solares. Se les llama rayos ultravioleta **UV** y si todos ellos llegasen a la superficie de la Tierra, causarían la



ECO DIVERS ROTAN

**Arrecife de coral totalmente blanqueado**



NOAA

**Mapa de monitoreo diario de blanqueamiento de coral**

muerte de todo lo que tiene vida. Por fortuna, nuestro planeta fue diseñado como un paraguas que actúa a modo de escudo y nos protege de dichas radiaciones, un escudo llamado **capa de ozono**. El ozono es un componente de la atmósfera, pero lamentablemente el hombre está destruyendo este paraguas. Los problemas se presentan cuando el hombre empieza a inyectar sus propios gases industriales dentro de este delicado sistema. Entonces el ozono se destruye más de prisa de lo que los rayos solares pueden producirlo.

Los modelos climáticos recientes indican que la temperatura superficial media de equilibrio a nivel mundial probablemente se eleve en 1.5 grados centígrados debido a un aumento en la cantidad de gases de efecto invernadero, equivalente a una duplicación de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera. Dicho estudio revela que el calentamiento del sistema climático es inequívoco, la atmósfera y los océanos se han calentado, las cantidades de nieve y de hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado. Un calentamiento mundial de este orden no solo indicará un desastre para los arrecifes coralinos; sino que haría que el nivel de los mares se elevara entre 20 hasta 140 centímetros. Un aumento en la parte superior de estos límites tendría efectos negativos directos en las zonas costeras y en las islas.

A medida que la concentración de bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) ha aumentado en la atmósfera, la cantidad de  $\text{CO}_2$  disuelto en los océanos ha aumentado de manera similar. La absorción de bióxido de carbono por el océano desencadena una serie de reacciones químicas; que hace que los océanos sean más ácidos (**pH** más bajo) y disminuye la concentración de carbonato en el agua. El carbonato es vital para los organismos calcificadores, como los corales; que construyen sus esqueletos con carbonato de calcio. La menor disponibilidad de carbonato provocará un estrés adicional en los corales, reduciendo su tasa de crecimiento; lo que resulta en arrecifes estructuralmente más débiles que se erosionan más fácilmente.

En el caso más extremo, las condiciones de pH muy bajos dará lugar a la disolución de los esqueletos de corales. También se esperan efectos negativos de la acidificación de los



Arrecife de coral blanqueado

ECO DIVERS ROATAN



Monitoreo de blanqueamiento de coral

ECO DIVERS ROATAN

océanos sobre otros organismos calcificados; como erizos de mar, algas coralinas y moluscos; resultando en cáscaras más delgadas y tasas de crecimiento más lentas.

El aumento en la temperatura oceánica está vinculado a brotes y aumento de la prevalencia de enfermedades en los corales. Esto es particularmente preocupante para el Caribe, que se conoce como un foco de enfermedades debido a la virulencia, alta prevalencia, aparición rápida y amplia expansión geográfica de enfermedades de corales en la región; donde lamentablemente los arrecifes de Islas de la Bahía no están exentos y sufren cada día al enfrentarse a estas amenazas para poder sobrevivir. Podemos evitar los problemas de contaminación que afectan nuestros arrecifes y pastos marinos si se emprenden las siguientes acciones:

donde lamentablemente los arrecifes de Islas de la Bahía no están exentos y sufren cada día al enfrentarse a estas amenazas para poder sobrevivir. Podemos evitar los problemas de contaminación que afectan nuestros arrecifes y pastos marinos si se emprenden las siguientes acciones:

- Si evitamos arrojar desechos al mar y mejoramos los sistemas para el tratamiento de aguas residuales y desechos domésticos para así evitar la **eutrofización**.
- Controlar la sedimentación, conservando los manglares y pastos marinos, mitigando los dragados.
- Evitando pescar y bucear inapropiadamente; utilizando boyas para evitar el anclaje de embarcaciones y mejorando la señalización para regular la circulación de lanchas, las que destruyen los arrecifes y pastos marinos en la isla.
- Concientizar a los habitantes y guías de turistas para el manejo correcto de los desechos que dañan a los arrecifes.



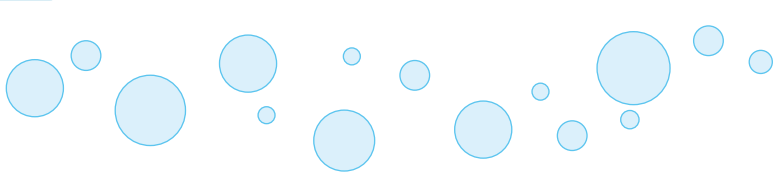
ECO DIVERS ROATAN

**Crecimiento de macroalgas sobre el arrecife de coral**

## Información:

- Coral Reef/ Arrecifes coralinos/ por Katherine S. Orr
- World Wildlife Fund – RARE, Inc. Center for Environment Education, Washington, D.C.
- Programa de manejo de recursos costeros para las Islas de la Bahía / por John R. Clark/ Allan H. Smith French Harbour, Roatán 15 de julio de 1988.
- El estado del medio ambiente en el mundo / por Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Climate change, coral bleaching and the future of the World's coral reefs, / por Ove Hoegh-Guldberg, Profesor asociado de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad de Sydney y director del Instituto de Investigación de la Barrera de Coral de la Universidad de Sydney. 28 páginas, editado por Greenpeace en julio de 1999.

## 5.7 Guía de actividades



### 5.7.1 Una prueba de reciclaje

**Asignatura:**

Ciencias Naturales

**Objetivo:**

- Entender la importancia de reutilizar los envases o empaques y otros artículos para no producir tanta basura.

**Procedimientos:**

Responda: Nunca, A veces, o Frecuentemente según sea el caso a las siguientes preguntas:

1. ¿Uso los dos lados de la hoja de papel antes de desecharla?  
 Nunca       A veces       Frecuentemente
2. ¿Evito comprar comidas semipreparadas, es decir, aquellas que vienen envueltas en muchas capas de plástico o en latas desechables?  
 Nunca       A veces       Frecuentemente
3. ¿Uso platos reutilizables (cerámica, vidrio, etc.) en lugar de platos de plástico o de papel desechable?  
 Nunca       A veces       Frecuentemente
4. ¿Reutilizo bolsas de plástico o de papel en lugar de tirarlas después de un solo uso?  
 Nunca       A veces       Frecuentemente
5. ¿Ahorro periódicos para otros usos, como para la limpieza de ventanas, prender el fuego o para que los niños puedan dibujar o recortarlos.  
 Nunca       A veces       Frecuentemente
6. ¿Utilizo abonera para enriquecer la tierra?  
 Nunca       A veces       Frecuentemente

7. ¿Evito comprar ropa nueva u otros artículos personales de forma innecesaria?
- Nunca       A veces       Frecuentemente
8. ¿En mi casa uso servilletas de tela en vez de papel?
- Nunca       A veces       Frecuentemente
9. ¿Procuro no comprar productos de plástico, ya que tardan muchos años en descomponerse, y también porque al quemarlos contaminan el aire?
- Nunca       A veces       Frecuentemente
10. ¿Intento reparar los objetos y la ropa en lugar de botarlos?
- Nunca       A veces       Frecuentemente
11. ¿Regalo o dono la ropa cuando ya no la uso o cuando ya no me queda?
- Nunca       A veces       Frecuentemente
12. ¿Cuando compro un producto que viene en una botella de vidrio o en un recipiente de plástico vuelvo a utilizarlo?
- Nunca       A veces       Frecuentemente
13. ¿Cuando termino de leer un periódico o una revista, lo regalo a otra persona?
- Nunca       A veces       Frecuentemente
14. ¿Pienso en lo que va a pasar con la basura después de que la deposito en los contenedores ubicados en la ciudad? Por ejemplo, ¿A dónde va? ¿Quién la va a recoger?
- Nunca       A veces       Frecuentemente
15. ¿Compro refrescos en botella en lugar de *topollillos*<sup>1</sup> o jugos en bolsas plásticas?
- Nunca       A veces       Frecuentemente
16. ¿Busco el basurero en lugar de botar la basura en la calle o en el mar?
- Nunca       A veces       Frecuentemente

<sup>1</sup> **Topollillo:** Bebida saborizada generalmente, presentada en bolsa plástica o congelada en vaso plástico.

17. ¿Si no encuentro un basurero, guardo temporalmente la basura en los bolsillos de mi pantalón o de mi mochila para luego depositarla en el lugar que corresponde?

Nunca       A veces       Frecuentemente

18. ¿Cuando termino de comer y estoy satisfecho, regalo la comida extra a los niños de la calle o a los animales que encuentro en la calle?

Nunca       A veces       Frecuentemente

19. ¿Tengo el hábito de reutilizar o reciclar?

Nunca       A veces       Frecuentemente

a. Para cada respuesta de “**Nunca**” se asignarán tres (3) puntos. Para cada respuesta de “**A veces**” dos (2) puntos. Para cada respuestas de “**Frecuentemente**” solamente un (1) punto. Suma los puntos.

b. Si el alumno tiene más de **35 puntos**, debe pensar más en lo que está haciendo. Ser más consciente de lo que bota a la basura. Deberá ser más creativo para encontrar nuevas maneras de reusar los materiales que cree ya no sirven. Deberá leer artículos sobre el problema de la contaminación ambiental y buscar maneras de conscientizarse más sobre cómo reciclar.

c. Si tiene entre **25 y 34 puntos**, el alumno está desarrollando algunos hábitos para mejorar la situación, pero aún puede esforzarse más. Motívalo a que busque otras maneras de reusar objetos viejos, y siempre que lleve consigo una bolsa para que no tenga que tirar la basura en la calle.

d. Si el alumno suma **24 puntos o menos**, significa que está pensando bien y haciendo lo mejor que puede para conservar el ambiente. Motívalo para que siga reusando materiales y productos y siga ahorrando dinero. Siempre recuerde: ¡Reciclar es mejor!



Estudiantes exhibiendo los rótulos que han elaborado sobre el hábito de reutilizar, reciclar y reducir

### Evaluación:

- Discutir el problema de la generación de grandes cantidades de basura.
- Discutir sobre la idea de que al cambiar nuestros hábitos de consumo podemos contribuir a la protección y conservación de nuestro medioambiente.



## 5.7.2 Personificación del arrecife coralino

### Asignatura

Educación Física y Ciencias Naturales

### Objetivo:

- Entender por medio de dramatizaciones lo que siente el coral cuando es dañado por los descuidos o abusos del ser humano o por los fenómenos naturales.

### Materiales:

Ninguno

### Procedimiento:

- Pida ayuda a sus alumnos para que usen sus cuerpos y que los muevan imitando emociones como si fueran un coral cuando se alimenta.
  - \_\_\_\_\_ Una ancla destrozando los corales.
  - \_\_\_\_\_ Un caracol comiendo pólipos.
  - \_\_\_\_\_ Sedimentos asfixiando a un coral.
  - \_\_\_\_\_ Personas desprendiendo un coral de su entorno natural.
  - \_\_\_\_\_ Olas de una tormenta tropical destrozando los corales.
  - \_\_\_\_\_ Un coral alimentándose.
  - \_\_\_\_\_ Un animalito arrastrándose sobre el coral.
  - \_\_\_\_\_ Pescadores usando arpón para pescar.
  - \_\_\_\_\_ Coral blanco balanceándose en las corrientes marinas.
- Durante esta actividad, los alumnos pueden participar en grupos grandes, o en grupos pequeños, mientras que otros participantes los observan individualmente.

### Extensión:

- Los alumnos leen un cuento sobre eventos o hechos similares que dañan al arrecife, los cuales se listan arriba. Luego, los alumnos pueden sustituir las dramatizaciones apropiadamente cada vez que la palabra o hecho ocurre en el cuento.
- Los alumnos analizan el cuento.

### Evaluación:

- Discutir los daños causados a los arrecifes coralinos y cómo se pueden evitar.



Remoción de arrecife de coral de su entorno natural

BICA ROATÁN

### 5.7.3 Cuento corto

#### Asignatura:

Español

#### Objetivo:

- Entender en forma de un cuento algunos daños que sufren los arrecifes coralinos por causa del ser humano.

#### Procedimiento:

1. Los alumnos forman grupos y cada uno leerá y analizará un cuento.
2. Leen el cuento (a modo de ensayo, el docente, junto con los alumnos, pueden redactar sus propios cuentos)

En una isla muy hermosa, rodeada de un inmenso mar, se encuentra un lugar precioso donde hay peces multicolores, langostas de diversos tamaños y muchos animalitos que viven en dicho entorno. A los turistas les agrada ir de visita. ¿Saben cómo se llama ese lugar? ¡**Arrecife de coral!** Cierta día, un niño fue con su papá a pescar en un cayuco, cuando trataban de atrapar una langosta, esta empezó a destruir los coraalitos, quebrándolos y parándose sobre ellos. Estos se pusieron a llorar y dijeron: “¿Por qué todos nos hacen daño? ¡No nos maten...! Nosotros no le hacemos mal a nadie”. El niño y su papá se asustaron al oír aquellas palabras y con asombro preguntaron: “¿Quiénes les hacen daño?” Ellos contestaron: “la gente atrapándonos, 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 y su papá muy tristes por escuchar esa dramática historia, desde ese día prometieron cuidar mejor de los corales del arrecife y decirles a las demás personas lo que sucedió para que ellos tampoco los destruyan.

#### Evaluación:

- Elaborar en grupo otros cuentos sobre el tema y darlos a conocer en plenaria.
- Discutir el contenido del cuento, repasando las diversas maneras en las que se dañan los corales. Pida a cada alumno que redacte su propio cuento o que en grupos pequeños lo escriban.



Arrastre de sedimentos después de una tormenta

BICA ROATÁN

## 5.7.4 Concepto de basura

### Asignatura:

Ciencias Naturales

### Objetivo:

- Expresar con sus propias palabras el concepto de basura.

### Materiales:

Ninguno

### Procedimientos:

1. Explorar las ideas o definiciones que tienen los estudiantes sobre la basura.
2. El docente redactará el concepto de basura partiendo de las ideas o definiciones aportadas por los alumnos.
3. Los alumnos repiten en coro e individualmente el concepto de basura, por ejemplo: *“La basura son los sobrantes de los materiales después de haber sido utilizados”*.

### Evaluación:

- Los alumnos expresan con sus propias palabras y en forma individual el concepto de basura. Cada uno deberá redactar su propia definición.

### Variaciones:

- Construir en la comunidad recipientes para depositar la basura; elaborar rótulos con mensajes que demuestren la importancia de colocar la basura en su lugar.



Crematorio de basura en el municipio de Roatán

## 5.7.5 Basura orgánica e inorgánica

(Adaptado por MAPROMA)

### Asignatura:

Ciencias Naturales

### Objetivo:

- Clasificar la basura orgánica e inorgánica.

### Materiales:

Ninguno

### Procedimiento:

1. De manera ordenada los alumnos se dispersan por el campo, recogiendo toda la basura que encuentren a su paso.

2. El docente explica que una parte de la basura procede de seres vivos (*orgánica*) y la otra de seres no vivos (*inorgánica*). Los estudiantes deberán clasificarla.
3. Mediante preguntas de exploración, los alumnos pueden concluir que los desechos procedentes de seres vivos se descomponen y forman parte del suelo y que de los no vivos, no sufren transformación.
4. Preguntas para los alumnos:
  - a. ¿Han observado qué sucede con las hojas que caen de los árboles?
  - b. ¿Qué pasa con las frutas que no son aprovechadas por el hombre ni por los animales?
  - c. ¿Qué pasa con los restos de los animales que se mueren?
  - d. ¿Has observado desechos plásticos en el ambiente?
  - e. ¿Se pudren los plásticos? ¿Por qué no?

#### Evaluación:

- Los alumnos identifican desechos orgánicos e inorgánicos seleccionados.

### 5.7.6 La limpieza de las playas

#### Asignatura:

Estudios Sociales

#### Objetivo:

- Involucrar algunos conocimientos y buenas prácticas para el desarrollo de una conducta amigable con el medioambiente.

#### Materiales:

- Hoja de datos para la limpieza de playas. (Si no hubiese acceso a una playa, hay que elegir otro lugar).
- Bolsas grandes para depositar la basura.
- Lápiz y cuaderno.
- Los alumnos deberán usar guantes de látex para evitar enfermedades.

#### Procedimiento:

1. Organizar a los alumnos en grupos estudiantiles (entre 6 a 8 estudiantes por grupo). Explicar que cada grupo tiene la responsabilidad de llevar y llenar la *hoja de datos* para la limpieza de playas. Exponer que la actividad es como un consenso o inventario de la problemática de la



Estudiantes formados en grupo haciendo limpieza de una playa en la comunidad de Sandy Bay. Roatán

basura en las playas isleñas. Los grupos tienen que recordar lo recogido y hacer los apuntes necesarios.

2. El docente debe organizar los grupos y asignarles a cada uno la limpieza de una área específica de la playa.
3. Al regresar al aula, cada grupo debe hacer una presentación de los datos recolectados y una recomendación sobre lo observado.



BICA UTILIA

**Limpieza de una playa realizada por voluntarios. Utiliza**

### Evaluación:

Hacer preguntas:

- a. ¿Qué puede ocurrirnos si vivimos en un ambiente contaminado?
- b. ¿Por qué es mejor vivir en un ambiente limpio?
- c. ¿Qué peligros existen en playas sucias y en un mar contaminado?
- d. ¿Qué pasará con los animales marinos en un mar contaminado?
- e. ¿Hay peligros o daños con la contaminación marina que pueden afectar al ser humano?


## Hoja de datos para la limpieza de las playas

### Consejos de precaución:

- Tenga cuidado al manipular los objetos o sustancias recogidas.
- Use guantes de látex. Asegúrese de que no estén rotos.
- Manténgase fuera de aéreas peligrosas.
- No levante objetos demasiado pesados.

### Artículos recogidos

Al limpiar la playa se recomienda trabajar en equipo, así algunos estudiantes recogen los desperdicios y otros toman apuntes. Una manera fácil de llevar la cuenta de los artículos que se encuentran es marcarlos con una señal. El espacio es para el número total de artículos recogidos, vea la muestra:

	Número	Total
Ejemplo, empaque de cartón para huevos		5

*Adaptada por Center for Environmental Education.*

**NÚMERO**

**TOTAL**

**DE PLÁSTICO**

Aplicadores plásticos	_____	_____
Otros asideros para sujetar bebidas enlatadas	_____	_____
Aros de protección a lo escrito	_____	_____
<b>Bolsas</b>	_____	_____
para basura	_____	_____
para bocadillos	_____	_____
para agua	_____	_____
Otro tipo (especifique)	_____	_____
<b>Botellas:</b>		
para refresco	_____	_____
para limpiador	_____	_____
para jugos	_____	_____
para agua	_____	_____
para aceite o lubricantes	_____	_____
para bloqueadores solares	_____	_____
de otro tipo	_____	_____
Botellones para leche	_____	_____
Botellones para agua	_____	_____
Botes para medicamentos	_____	_____
Cascos duros	_____	_____
Tapas de plástico	_____	_____
Cintas de goma (Resistol)	_____	_____
Copas, tenedores, cucharas	_____	_____
Platos desechables	_____	_____
Vasos desechables	_____	_____
Cubetas o recipientes	_____	_____
Encendedores desechables	_____	_____
Jeringas	_____	_____
Juguetes	_____	_____
Pañales desechables	_____	_____
Pedazos de plástico	_____	_____
Red de pesca	_____	_____
Cuerda para pescar	_____	_____
Sacos / costales de red	_____	_____

NÚMERO

TOTAL

Tapas o chapas  
Otro tipo (especifique)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**DE VIDRIO**

Bombillas / tubos de luz fluorescente  
Botellas  
    para bebidas  
    para comidas  
Pedazos de vidrio  
Cristalería (vasos, platos, copas)  
Otro tipo (especifique)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**GOMAESPUMA (foamy)**

Copas  
Envases o empaques para comida rápida  
Platos o vasos desechables  
Empaque de cartón para huevos  
Pedazos de gomaespuma  
Otro tipo (especifique)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**GOMA**

Globos  
Guantes de látex  
Llantas o neumáticos (tubos)  
Otro tipo (especifique)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**METAL**

Alambres / cables  
Latas para bebidas  
Latas para aerosol  
Lengüetas de latas  
Pedazos de metal  
**Tambores** de 55 galones  
Tapas de botellas  
Trampas para cangrejos o peces  
Chatarra  
Otro tipo (especifique)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**NÚMERO**

**TOTAL**

**PAPEL**

Bolsas	_____	_____
Cajas de cartón	_____	_____
Cartón	_____	_____
Pedazos de papel	_____	_____
Empaques para comidas rápidas	_____	_____
Periódicos /revistas	_____	_____
Cuadernos / libros	_____	_____
Otro tipo (especifique)	_____	_____

**MADERA**

Cajones de madera	_____	_____
Paletas	_____	_____
Pedazos de madera	_____	_____
Muebles para el hogar u oficina	_____	_____
Trampas para cangrejo o langosta	_____	_____
Otro tipo (especifique)	_____	_____

**ANIMALES DESAMPARADOS Y/O AMARRADOS**

(Describir el animal y el tipo de desperdicio que contribuyó al enredo)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cuál fue el artículo más raro que se recogió?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



BICA UTILA

Cría de tortuga verde atrapada en un sello de botella de plástico



## 5.7.7 Basura en la Isla

### Asignatura:

Estudios Sociales

### Objetivos:

- Ubicar los lugares en su comunidad donde hay menos control de la basura y otros contaminantes.

### Materiales:

Una regla, cinta métrica, lápiz y cuaderno, un mapa de la comunidad (si no hay, dibujarlo).

### Procedimiento:

1. Discutir la problemática de la basura en su comunidad, así como las dificultades para depositarla en los contenedores y su posterior eliminación.
2. Investigar los lugares en su comunidad donde hay menos control de la basura.
3. Hacer un trabajo con grupos de alumnos (5 o 7 por cada grupo). Designar los sitios en la comunidad donde van a investigar el problema de la basura. Los grupos tienen que medir los lugares y dibujarlos en un mapa. Los grupos deben salir a lugares diferentes para lograr tener una muestra representativa de la comunidad.
4. Durante la semana, cada día los grupos van a sus lugares para averiguar la situación. Hay que anotar la fecha, el día, la hora y las condiciones del sitio. ¿Qué clase de basura existe? ¿Hay bastante? ¿Hay menos? Etc. Se recomienda que los integrantes de los grupos visiten los lugares designados un día por la mañana y otro por la tarde.
5. Repetir la actividad durante una semana completa, anotando a modo de inventario todos los datos relacionados con las condiciones sanitarias de los lugares visitados.
6. Elaborar y presentar un informe escrito de los resultados, para luego comparar la información obtenida en el proceso de investigación con los demás grupos.
7. Discutir: ¿Qué se puede hacer para mejorar las condiciones sanitarias en la comunidad?, ¿Puede sugerir un plan de aseo o limpieza en la comunidad o disponer de más basureros en algunos lugares?, ¿Cómo podemos empezar a generar menos basura?,



Basura acumulada y fuera del contenedor de basura

BICA ROATÁN



Vecino contribuyendo a la limpieza de una playa

BICA ROATÁN

¿Existen multas o sanciones por parte de la municipalidad para aquellos residentes que no depositan la basura en los lugares apropiados?, ¿Se hace cumplir dicha ley?

### Evaluación:

- Diseñar un plan de acción para mejorar la problemática de la basura en su localidad.
- Difundir el plan de acción y motivar a todos los miembros de la comunidad a que participen en él.

## 5.7.8 Los efectos de la conducta del ser humano

### Asignatura:

Estudios Sociales y Ciencias Naturales

### Objetivos:

- Evaluar los daños causados en el arrecife coralino debido a las actividades del ser humano.
- Examinar los conocimientos que tiene el alumno sobre el coral, el ecosistema, y la relación del hombre con el mismo.

### Materiales:

Lápiz y cuaderno.



Arrastre de sedimentos y basura hacia el mar

BICA ROATÁN

### Procedimientos:

1. Elaborar un resumen de las actividades que desarrolla el ser humano y los efectos de estas en el ecosistema coralino.
2. Hacer una visita por la orilla de la playa para observar el arrecife. Identificar si hay algunos daños visibles causados al arrecife, o si hay algunas situaciones potenciales que podrían dañar el arrecife en un futuro inmediato.
3. Elaborar una lista de al menos cinco (5) actividades que desarrolla el ser humano y que provocan daños al arrecife (*construcción, dragado, basura, etc.*). Por cada actividad deben anotarse dos o tres efectos que traen consecuencias al ecosistema marino o terrestre. ¿Son efectos negativos o positivos?
4. Relacionar la investigación con las preguntas siguientes:
  - a. ¿Qué tipo de contaminación se identifica en la lista?
  - b. ¿Hay contaminantes evidentes?
  - c. De las actividades desarrolladas por el ser humano, ¿Cuáles son las que causan mayor contaminación ambiental?

- d. ¿Hay áreas o zonas en la Isla que están más contaminadas que otras?, ¿Por qué?, ¿Hay más contaminación cuando existe mayor población?

### **Evaluación:**

- Discutir y establecer conclusiones para disminuir los efectos dañinos del ser humano sobre la naturaleza.
- Discutir sobre las distintas formas en las que se puede evitar o disminuir la contaminación ambiental.

### **Variaciones:**

- Discutir sobre las distintas formas en las que las actividades del ser humano cambian el paisaje de la Isla. ¿Hay algunas actividades o fenómenos naturales que no provocan daños al medioambiente?
- Elaborar un informe sobre lo positivo y negativo de las acciones humanas en relación al medioambiente.



JOEL AMAYA

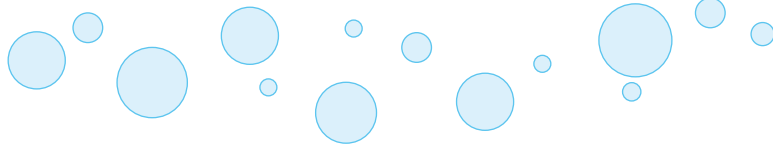
**Botadero clandestino en la comunidad de Jonesville**



PHOTO COMPETITION RMP

**Las actividades humanas afectan a los arrecifes de coral**

## 5.8 Lecciones integradas



### 5.8.1 Cadenas y pirámides



**Tema:**

Áreas silvestres

**Asignatura:**

Ciencias Naturales y Educación Física

**Objetivo:**

- Entender qué es una cadena o pirámide alimenticia

**Materiales:**

Pizarra y tiza

**Conocimientos para el docente:**

Todos los seres vivos en la Tierra tienen que alimentarse. Las plantas se alimentan del Sol a través de la fotosíntesis; se les llaman **productores** porque producen todo el alimento para los otros seres vivos. Los seres vivos que no pueden producir sus propios alimentos se llaman **consumidores**; ya que tienen que consumir plantas u otros animales. Algunos animales se alimentan solamente de plantas; estos se llaman **herbívoros**; porque comen solo hierbas (*por ejemplo, insectos, conejos, vacas, ovejas, etc.*). A los animales que se alimentan de otros animales se les conoce como **carnívoros**. Aquellos que comen ambos, es decir, plantas y carne, se les llama **omnívoros**.

Con este esquema, hay un orden entre los seres vivos, desde los productores en la base de la pirámide, hasta los carnívoros en la cumbre. La base de la pirámide es más amplia que el segundo nivel; porque hay muchas más plantas que herbívoros. Por ejemplo, un conejo necesita de muchas plantas para sobrevivir. El nivel siguiente es aún menos ancho y, en la cumbre hay pocos consumidores –*tigres, pumas, osos, etc.*–

Es importante advertir que los consumidores, ubicados en la cumbre o cima de la pirámide, no necesariamente son los seres vivos más importantes. La pirámide alimenticia es solamente un modelo para ilustrar gráficamente las relaciones alimentarias entre los seres vivos.



Garza alimentándose con un pequeño pez

JOEL AMAYA

## Procedimiento:

1. El docente explicará a los estudiantes lo que es una cadena alimenticia, y les ayudará a dibujar una en la pizarra. Empiece con un mamífero y pregúnteles de qué se alimenta; después, de qué se alimenta el próximo animal, etc. Hasta llegar a las plantas. Por ejemplo: *jaguar - tepezcuinte - hojas y frutas*.
2. Pregúnteles qué parte de la cadena tiene que ser más grande para sostener a las demás: (tiene que haber muchas plantas para sostener pocos herbívoros y aún menos cantidad de carnívoros). También se pueden representar en forma de pirámide. Cadenas y pirámides pueden tener dos niveles (como en la pirámide que más adelante formarán los niños), tres niveles (como en los dibujos o más).
3. Explíqueles que ellos van a representar una pirámide alimenticia con tres niveles... (los tres niveles pueden ser representados por pájaros, chapulines, pasto u otros animales o plantas que ustedes escojan). Pregúnteles qué grupo tiene que ser el más grande para sostener a los otros niveles. Según el número de niños en el aula, ayúdeles a dividirse en tres (3) grupos para hacer la pirámide. Por ejemplo, si hay diez (10) niños, seis (6) representarán el pasto, tres (3) al de saltamontes y uno (1) al pájaro. Hagan la pirámide así: el primer grupo de niños (que representan las plantas, será la base de la pirámide), hacen una fila y se ponen en cuclillas en el suelo. Después, el siguiente grupo de niños (que representa los herbívoros) se suben encima del segundo grupo.



MICKEY CHARTERIS

**Pez carnívoro atrapando a su presa**



SHAWN JACKSON

**Los tiburones mantienen el equilibrio en los océanos**

## Evaluación:

- ¿Qué parte de la pirámide debe ser más grande? ¿Por qué?
- ¿Qué habría pasado si la cantidad se hubiese invertido?
- ¿Qué acciones humanas pueden destruir una cadena o pirámide alimenticia?
- ¿Qué nivel de la pirámide alimenticia incluye a los seres humanos?
- ¿Se podría considerar al ser humano como el eslabón más importante?

## 5.8.2 Crucigrama del aire

**Tema:**

Aire

**Asignaturas:**

Español y Ciencias Naturales

**Descripción:**

Un repaso del vocabulario o conceptos.

**Objetivos:**

- Evaluar el nivel de conocimientos de los alumnos por medio de un juego.

**Materiales:**

Tiza, pizarrón, cuaderno y lápiz.

**Procedimiento:**

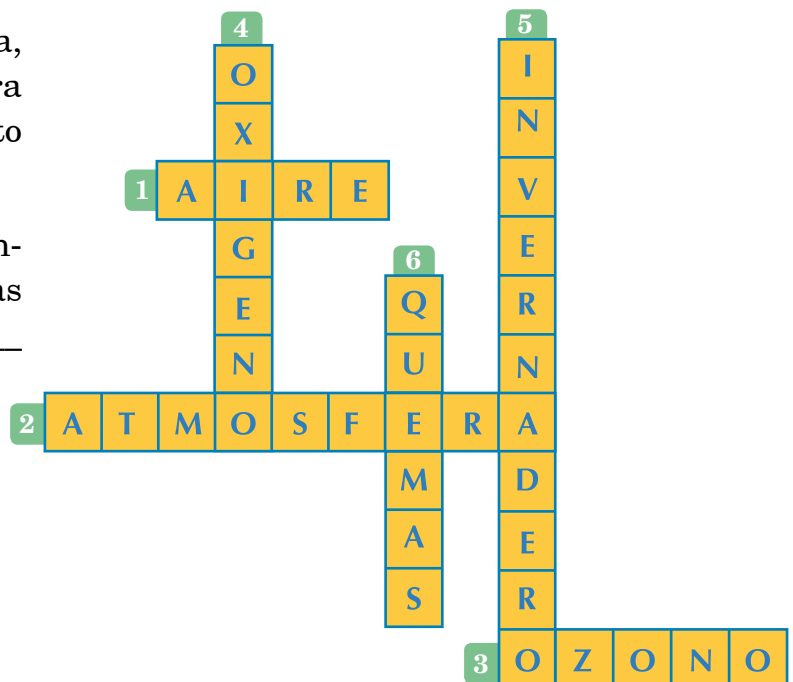
- Uno por uno, los alumnos analizan y contestan las preguntas relacionadas con el tema.
- Crean sus propios crucigramas con palabras o conceptos diferentes.

**Horizontal:**

1. Los gases atmosféricos forman una mezcla que conocemos como: \_\_\_\_\_
2. La capa de aire que rodea la Tierra se llama: \_\_\_\_\_
3. La capa de \_\_\_\_\_ nos protege de los rayos del sol.

**Vertical:**

4. Un componente importante del aire es el \_\_\_\_\_.
5. Con la falta de ozono en la atmósfera, hay un aumento en la temperatura del planeta. Esto se llama el efecto \_\_\_\_\_.
6. Un agente que contribuye a la contaminación del aire en Honduras son las \_\_\_\_\_ forestales.



## 5.8.3 Juego: orgánico / inorgánico

### Tema:

El suelo

### Asignatura:

Ciencias Naturales, Español, y Dibujo.

### Descripción:

- Identificar objetos o sustancias en la basura que sean orgánicos y no orgánicos.
- Evaluar soluciones posibles y prácticas de cómo tratar la basura.

### Conocimientos para el docente:

La importancia de este juego consiste en encontrar la diferencia entre orgánico e inorgánico. La basura orgánica es la basura que proviene de organismos vivos. La basura inorgánica es la basura que no procede de ningún ser vivo. Hay varias maneras de jugar. Usted puede dibujar los objetos en el pizarrón y uno por uno los alumnos pueden acercarse al pizarrón y poner una X debajo de los dibujos. También puede simplemente nombrar los objetos y los alumnos se levantan si es orgánico y se sientan si es inorgánico. Otra idea, para hacer el juego más físico (como educación física) puede adaptar el juego mar y tierra que se encuentra en esta página.



BICA ROATÁN

Niños aprendiendo sobre los dos tipos de desechos, orgánicos e inorgánicos

### ¿Cuánto tarda la basura en descomponerse?

Si se bota en el suelo. La basura se descompone, pero lentamente. Los agentes naturales de la descomposición (*agua, calor, microorganismos*) tardan aproximadamente el siguiente tiempo en descomponerlos:

Si hay más humedad, más calor y grandes poblaciones de microorganismos, la descomposición será más rápida.

Pedazos de papel	3 semanas 2 meses	Estaca de madera pintada	12-13 años
Cáscara de banano	3 semanas	Latas	50-100 años
Trapo de tela	2-3 meses	Envases de aluminio	350-400 años
Varilla de bambú	1-2 años	Plástico	500 años
Zapato de cuero	3-5 años	Vidrio	indefinido (más de 1000 años)
Estaca de madera	2-3 años		

### Materiales:

Pizarrón, tiza, una lista de ejemplos de basura orgánica e inorgánica.

Ejemplos de basura inorgánica: *llanta o tubo de bicicleta, botella vacía de vidrio, bolsa plástica, pajilla, etc.* Ejemplos de basura orgánica: *cáscara de banano, cáscara de huevo, hojas, ramas, madera, etc.*

### Procedimiento:

1. Luego de explicar detenidamente la diferencia entre basura orgánica e inorgánica, señale al pizarrón donde ya había dibujado los objetos. Si usted puede pensar en otros objetos más relevantes, por favor úselos.
2. En otra parte del pizarrón usted ya habrá escrito los nombres de los objetos mezclados.
3. Lea el nombre de un objeto e indíquele a un niño que se dirija al pizarrón.
4. El alumno deberá escribir el nombre del objeto en la parte inferior y debajo de este, identificarlo con la palabra orgánico o inorgánico, según sea el caso.
5. Continúe con el juego hasta que termine con los objetos.



Muestra de objetos o sustancias inorgánicas

SHAWN JACKSON



Basura orgánica: productos vegetales y animales

BICA ROATÁN

### Evaluación:

- ¿Qué significa basura orgánica?
- ¿Qué significa basura inorgánica?
- ¿Cuál de estos tipos de basura se descompone más rápidamente?
- ¿Cuál es más perjudicial para la salud de los humanos y para el medioambiente?
- Pueden dibujar los objetos en su cuaderno y describir cómo tendría que ser el tratamiento para este tipo de basura.



## 5.8.4 La historia de Edgardito

### Tema:

El agua

### Asignatura:

Español y Dibujo

### Descripción:

Los alumnos escuchan atentamente *La historia de Edgardito* y aprenden sobre la contaminación y las enfermedades causadas por ella.

### Objetivo:

- Aprender sobre el problema de la contaminación y decidir cómo evitarlo.

### Materiales:

- *La historia de Edgardito*
- Lápiz y cuaderno

### Procedimiento:

1. Lea el cuento *La historia de Edgardito*
2. Pida a los alumnos que comenten sobre las acciones de Edgardito.

### Evaluación

- Pregúnte a los alumnos:
  - a. Al principio ¿Dónde botaba Edgardito la basura?
  - b. ¿Qué pasó con Edgardito?
  - c. ¿Por qué se enfermó?
  - d. ¿De qué se enfermó?
  - e. ¿Qué puede hacer usted para evitar la contaminación en su casa?  
¿En nuestra escuela?
- Los alumnos dibujan acciones que pueden hacer para evitar los problemas de la basura y la contaminación. (Por ejemplo: hacer agujeros para enterrar la basura, reciclar, reutilizar, reducir, etc.).



Quebrada contaminada con aguas residuales y basura

BICA ROATÁN



Botadero clandestino dentro de un humedal en Utila

BICA UTILA

## La historia de Edgardito



Érase una vez un niño llamado **Edgardito** quien asistía todos los días a la escuela.



Durante el recreo Edgardito jugaba al fútbol. Él tenía muchos amigos y amigas.



Cuando él salía de la escuela, a menudo compraba un refresco en bolsa y un bocadillo, pero al terminar de consumir su contenido **tiraba al suelo** los empaques vacíos.



Todo lo botaba en el suelo... ¡sin importarle nada! **Plástico, latas, cartones, juguetes ¡Todo! Ensuciaba la ciudad** sin saber que eso era un peligro para su salud y la de los demás.



Un día comenzaron a invadir su casa: **ratas, zancudos, moscas, cucarachas** y otros animales perjudiciales para salud.



Un día Edgardito **enfermó**. Fue al centro de salud y allí le dijeron que probablemente alguna mosca del basurero se paró en su comida y la **contaminó**; enfermándolo de gravedad.

## 5.8.5 Encuesta sobre la basura

Adaptado del folleto *Taller de la integración de temas ambientales en las materias de educación primaria*. Por Erich Stephnyshyn, Susan Lloyd y Peggy Harrington.

### Tema:

El hombre

### Asignatura:

Matemáticas

### Descripción:

Los alumnos realizan una campaña de aseo. Mientras están limpiando y recogiendo la basura, ellos realizan una encuesta sobre la basura. Al regresar al aula, los alumnos dibujan una gráfica circular.

### Objetivos:

- Mostrar los resultados de la campaña de aseo en una gráfica circular.

### Materiales:

Cuaderno y lápiz

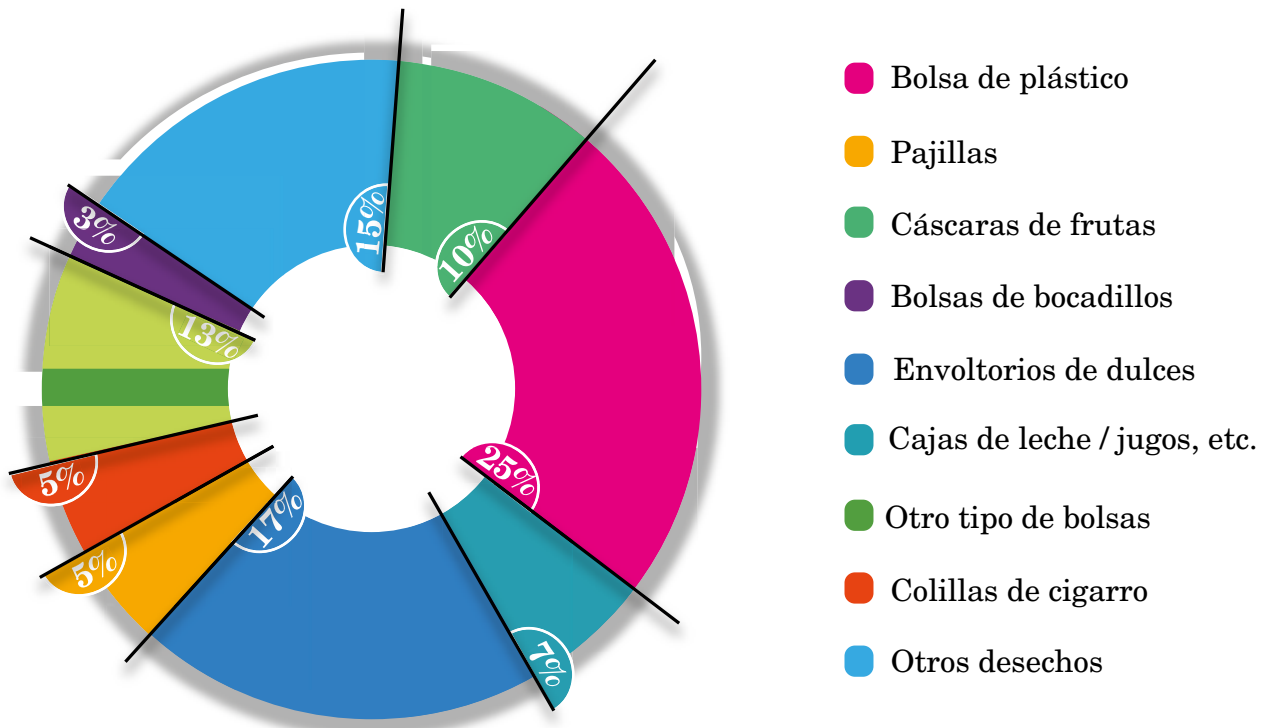
### Procedimiento:

1. Diga a los alumnos que copien en su cuaderno la encuesta sobre la basura (véase abajo).
2. Divida su clase en equipos de 4 a 5 alumnos.
3. Asígnele a cada alumno un vecindario o una área específica.
4. Mientras los estudiantes están limpiando y recogiendo la basura, realizan anotaciones cuidadosamente en su cuaderno para completar la encuesta.

### Ejemplo de una encuesta sobre la basura

5. Para elaborar una gráfica circular, escriba en la pizarra los datos recogidos sobre la encuesta y sume los resultados de los grupos.
6. La gráfica circular se elaborará utilizando la información obtenida. (De todos los objetos solo debe haber 100%. Recuerde que una gráfica circular está basada en porcentajes, es decir, en valores relativos no absolutos).

Bolsas de plástico:	25
Pajillas:	5
Cáscaras de frutas o vegetales:	10
Bolsas o empaques de bocadillos:	3
Envoltorios de dulces:	17
Cajas de leche, jugos, etc.	7
Otro tipo de bolsas o empaques:	13
Colillas de cigarrillos:	5
Otros desechos:	15



### 5.8.6 Escultura elaborada utilizando basura

**Tema:**

El hombre

**Asignatura:**

Arte, Matemáticas

**Descripción:**

Los alumnos buscan basura (se puede realizar una campaña de aseo), y hacen una escultura con los objetos encontrados; puede asignar un valor numérico a los objetos.

**Objetivos:**

- Limpiar el área y analizar las distintas maneras para reciclar la basura.
- Evaluar lo perjudicial o peligroso que pueden ser los objetos encontrados.

**Conocimientos para el docente:**

El arte siempre contribuye a la diversión y reflexión de los alumnos. Les provee un estímulo para la creatividad, algo que todos poseen para combinarlo con las matemáticas; pueden asignar un valor numérico a los objetos. Esto pone en evidencia el impacto que nuestros desechos provocan al medioambiente y nos hace reflexionar antes de lanzarlos al suelo, con ello se procurará crear una consciencia conservacionista en los niños.



Jóvenes y adultos realizando la limpieza de una playa en la comunidad de Flowers Bay. Roatán

BICA ROATÁN

## Materiales:

Pegamento blanco, una base de cartón que pueden traer los alumnos, (parte de una caja para empaque), cuadernos, lápices, tiza, pizarrón, pero ante todo... mucha imaginación.

## Procedimiento:

1. Los alumnos saldrán del aula a recolectar basura.
2. Al regresar al aula, identifican y listan cada objeto encontrado en el pizarrón.
3. Analizan cuidadosamente cada objeto y le asignan un valor numérico. Puede referirse a la lista de descomposición de la basura. El objeto más dañino tiene más puntos y viceversa.
4. Luego clasifican la basura e inician a esculpir su escultura. Se define un tema adecuado y un nombre para la escultura.

## Evaluación:

- Cada alumno muestra su escultura a la clase y todos juntos suman los puntos de la escultura.
- Los alumnos hacen una exposición de todas las esculturas en su escuela e invitan a padres de familia, amigos y supervisores a examinarlos y dar sus opiniones sobre estas.



Enhebrando lo que trajo el mar

SURIEL DUEÑAS



Enhebramos lo que trajo el mar

SURIEL DUEÑAS

## 5.8.7 Proyecto: reciclando papel

¿Cómo elaborar papel reciclado utilizando sobrantes de papel y cartón?



El docente, junto a los alumnos, elaboran papel reciclado, siguiendo estos dos métodos. Primero, buscarán desechos de papel (*se puede usar papel periódico, cartulina, cartón, papel bond, etc.*). También se pueden aprovechar cuadernos que ya no usan.

**Método 1**

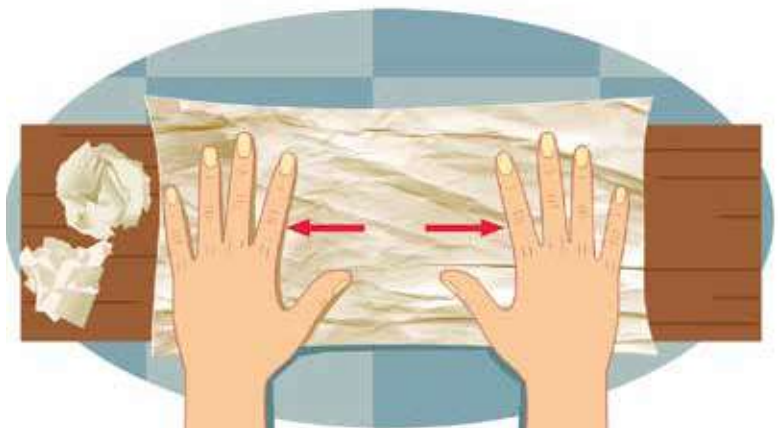


**Materiales:**

- Una caja grande de madera o un tablón
- Una cubeta con agua
- Papel de desecho

**Procedimiento:**

1. Reunir los materiales para iniciar el proceso de elaboración de papel reciclado.
2. Se estruja cada pedazo de papel o de cartón en forma de bola. Luego se procede a depositarlo dentro de la cubeta con agua, para que se humedezca. La mezcla se deja humedecer durante diez (10) días. Cada uno de estos días debe removerse el papel que está dentro.
3. Al transcurrir los diez días se retira el papel desecho y se va



colocando sobre una superficie plana, ya sea la caja o el tablón.

4. Se reparte la masa de papel desecho, extendiéndolo con las manos.
5. Luego, siempre con las manos y las yemas de los dedos, se aplana el material con fuerza, hasta que quede una lámina extendida y delgada.
6. Debe tenerse cuidado de no dejar agujeros entre la masa de papel extendida.
7. Finalmente, se deja que la lámina de papel dentro de la caja se seque con el calor del sol y del viento. En poco tiempo tendrán en sus manos papel nuevo y limpio, donde podrán dibujar y pintar a su gusto.



## Método 2

### Materiales:

1. Dos (2) hojas y media de un periódico (*u otro tipo de papel*).
2. Una sección completa de periódico.
3. Una licuadora o batidora de huevos.
4. Cinco tazas con agua.
5. Un recipiente cúbico y grande, de por lo menos tres pulgadas de profundidad.
6. Un pedazo de tela metálica que se pueda introducir con facilidad en el recipiente.
7. Una taza para medir.
8. Un pedazo plano de madera, del mismo tamaño de la primera hoja del periódico o, en su defecto, una botella de vidrio vacía.



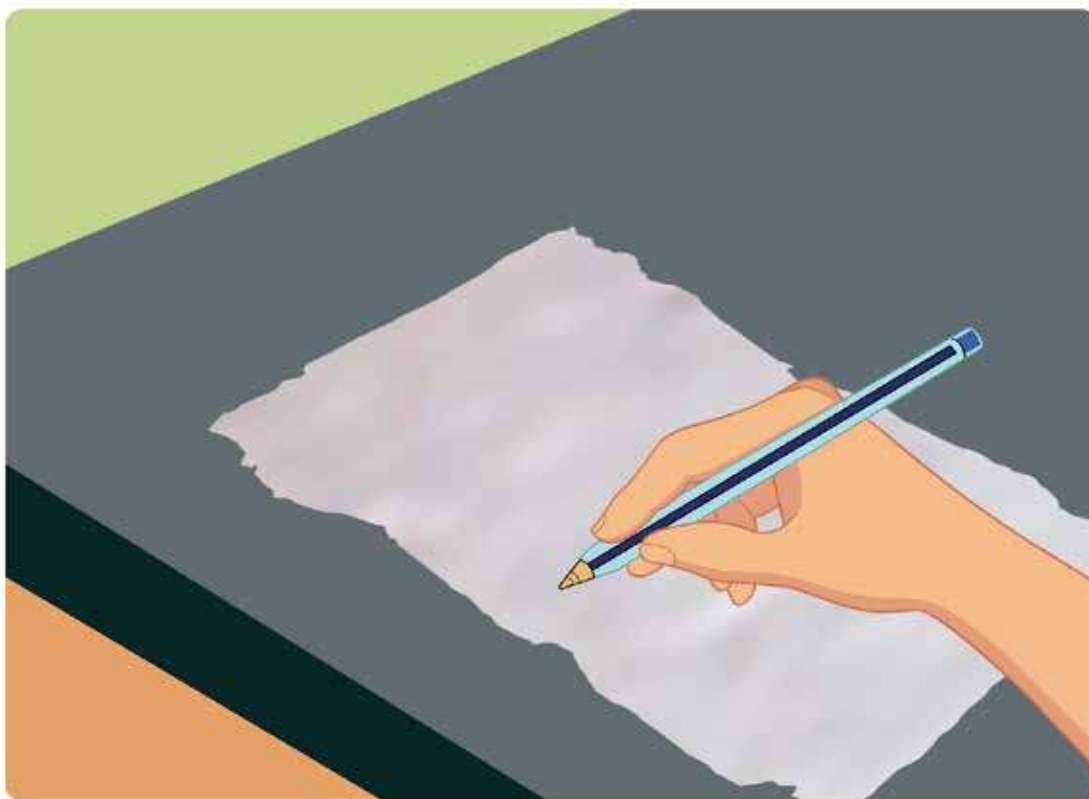
**Procedimiento:**

1. Romper en pedazos pequeños las dos (2) hojas del periódico.
2. Depositar los pedazos de papel dentro del tazón de la licuadora o, en un recipiente, si se usa una batidora de huevos.
3. Verter cinco (5) tazas de agua dentro del tazón de la licuadora o en el recipiente.
4. Asegúrese de colocar la tapa al tazón de la licuadora antes de encenderla.
5. Utilizando la licuadora, mezcle por unos segundos los pedazos de papel y el agua, o bata la mezcla de papel y agua con el batidor de huevos, hasta que el papel se convierta en una pasta.
6. Verter una taza de agua en el recipiente cúbico.
7. Vaciar la pasta de papel en la taza para medir.
8. Colocar la tela metálica sobre el recipiente contenedor.
9. Depositar una taza de la pasta sobre la tela metálica.
10. Dispersar uniformemente la pasta utilizando los dedos de las manos. Procure humedercelos en el agua para moldear.
11. Levante la tela metálica para que el agua de la pasta de papel se drene.
12. Abra la sección completa de periódico por el centro.
13. Ponga la tela metálica con la pasta de papel sobre el periódico extendido.





14. Cierre el periódico.
15. Vuelque cuidadosamente la sección del periódico para que la tela metálica quede encima de la pasta. ¡Este paso es muy importante!
16. Ponga la madera sobre el periódico (o use una botella vacía), ejerza presión para exprimir el exceso de agua.
17. Abra la sección del periódico y remueva la tela metálica.
18. Deje extendido el periódico para permitir que la pasta de papel se seque; este proceso debe durar por lo menos 24 horas. Al día siguiente, observe si la pasta de papel está seca. Si se encuentra seca, remuévala cuidadosamente del periódico.
19. Ahora puede escribir sobre él.



## 5.9 Actividades sugeridas



1. Discutir la relación entre los habitantes isleños y el mar.
2. Elaborar un estudio sencillo sobre cómo se puede contaminar un arrecife.
3. Discutir sobre las actividades diarias que afectan los recursos naturales marinos.
4. Realizar una lista de las distintas formas en que el ser humano le hace daño al arrecife coralino; asimismo, de las maneras de cómo puede protegerlo de la destrucción o degradación.
5. ¿Es necesario cuidar adecuada y oportunamente las playas, los océanos, el arrecife y los demás recursos naturales? ¿Por qué? ¿Cómo podemos conservar limpia nuestra comunidad para mejorar sus condiciones sanitarias y transformarla en una comunidad más sana y saludable?
6. Preparar una abonera con la materia orgánica disponible. Buscar métodos para reciclar la materia orgánica e inorgánica.
7. En la medida de lo posible, procure llevar a cabo una excursión de buceo para comparar el estado de un arrecife sin vida o enfermo con un arrecife sano y saludable. Analizar las diferencias entre ambos arrecifes. Discutir las posibles causas que ocasionaron la destrucción de los corales. ¿Por qué enfermaron? ¿Fueron debido a las actividades humanas o por causa de fenómenos naturales?



# Unidad 6

## La contaminación terrestre afecta al arrecife

**6.1 Erosión y deforestación**

**6.2 La sedimentación de los corales**

**6.3 Guía de actividades**

**6.4 Lecciones integradas**

**6.5 Actividades sugeridas**

“

*Honduras es considerado como uno de los países de América Latina en donde se centra una buena parte del comercio internacional ilegal de fauna silvestre.*

**Sergio Silvestre**

”

### **Objetivos**

1. Entender los efectos negativos de la tala y quema de la vegetación isleña.
2. Comprender cómo la sedimentación afecta los corales.

### **Vocabulario**

- asfixia
- cilia coralina
- cubierta vegetal
- cuenca
- deforestación
- erosión
- impacto ambiental
- sedimentación



© BICA ROATÁN



© BICA ROATÁN

## 6.1 Erosión y deforestación

El inadecuado manejo de las zonas costeras y de las áreas terrestres rompe el equilibrio ecológico y afecta el ecosistema marino. Es evidente que el proceso de deforestación en las Islas de la Bahía es bastante acelerado. La extracción de arena para la construcción y de otros materiales coralinos se efectúa generalmente en las lagunas y bahías, utilizando dragas móviles.

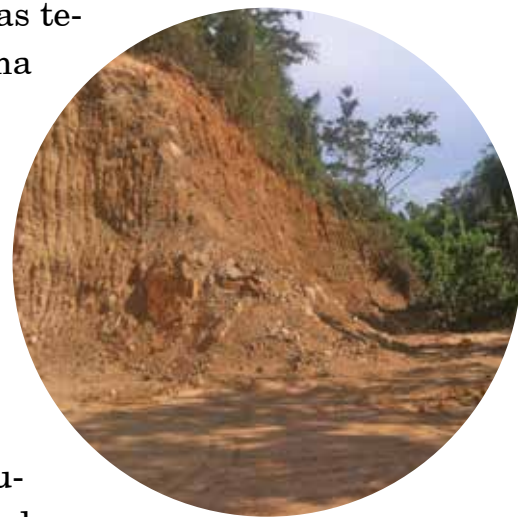
Estas acciones están vinculadas a los acondicionamientos costeros por la creación de un nuevo diseño del trazo de la costa, a la creación de playas artificiales, a la apertura de canales de acceso o de marinas, por la instalación de embarcaderos o de construcción de muelles, etc. Estos acondicionamientos en las Islas de la Bahía, se derivan generalmente por la construcción de *resorts* o por el desarrollo de urbanizaciones residenciales; lo que trae consigo serias y nocivas consecuencias ambientales, en particular:

- La destrucción de manglares, los cuales juegan un papel esencial en el equilibrio del medio marino costero.
- Una modificación de la morfo dinámica del litoral y de las corrientes litorales; así como un desequilibrio en las zonas de depósito/erosión que se habían instalado naturalmente.

El suelo, la hidrografía, el clima y el relieve determinan la productividad de los ecosistemas. No hay bosque virgen en el departamento de las Islas de la Bahía. Se han clasificado las islas como zona de bosque tropical húmedo, donde la vegetación natural tiene la capacidad de recuperarse o regenerarse. Los incendios forestales, quemados de potreros y parcelas para el desarrollo agropecuario, constituyen un problema serio en este departamento insular. La deforestación acelerada conlleva a numerosas consecuencias negativas, incluyendo:

- La pérdida del suelo.
- La destrucción de la flora y fauna silvestre.
- La sedimentación de los corales.
- La pérdida de las cuencas de agua.

La mayoría de las comunidades isleñas han deforestado parcial o totalmente las zonas alrededor de sus fuentes o cuencas de agua;



Eliminación de la capa vegetal para extracción de tierra

INSTITUTO DE CONSERVACIÓN FORESTAL



Corte de vegetación natural

INSTITUTO DE CONSERVACIÓN FORESTAL

provocando una significativa disminución en la cantidad y calidad del agua. Una cuenca o subcuenca hidrográfica pertenece a toda el área de tierra en que se escurre hacia un curso común de agua, que puede ser un río, quebrada u otra extensión de agua.

Entre los pobladores de las Islas de la Bahía, existe la creencia de que los bosques son terrenos no productivos; lo que provoca que se practiquen descombro y quemas en ellos. La crianza de ganado también se ha convertido en un problema, pues ha aumentado desproporcionadamente en los últimos años. El incremento de la ganadería y, en menor grado la agricultura, han disminuido las áreas cubiertas de bosque. En más del 20% de las fincas pequeñas y el 7% de fincas grandes en la isla de Roatán, tienen crianza de ganado en forma extensiva. El producto más común que se extrae del bosque natural es la madera para postes, utilizados en cercos; como también para la construcción de viviendas y otros usos.

Es evidente en los ciudadanos la falta de conocimientos sobre los efectos negativos de la deforestación de la flora y fauna terrestre. La pérdida de la capa vegetal es consecuencia de la deforestación intensiva, exponiendo los suelos a la erosión y últimamente a la desertificación. Al quemar el bosque, a veces los incendios continúan sin ningún control, extendiéndose y destruyendo grandes parcelas de vegetación. Se ha detectado la necesidad de conservar los terrenos inclinados con bastante cubierta vegetal o forestal; para así evitar la erosión y encontrar otras alternativas para el uso apropiado del suelo.



Área de humedal en la comunidad de Politilly Bight

BICA ROATÁN



Típico incendio forestal comúnmente encontrado en cualquiera de los dos municipios de las isla de Roatán

BICA ROATÁN

## 6.2 La sedimentación de los corales

Una parte importante de la mortalidad de los corales es atribuida a un incremento de sedimentos, resultado del inapropiado manejo de la tierra. Los sedimentos y la contaminación por fuentes terrestres amenazan aproximadamente un tercio de los arrecifes del Caribe. El análisis de más de 3,000 cuencas hidrográficas en toda la región demostró que un 20% de los arrecifes coralinos están bajo un alto nivel de amenaza y cerca de 15% bajo amenaza media; esto debido al daño causado por el aumento de los sedimentos y la contaminación, derivados de los campos agrícolas y otras modificaciones de la tierra.



BICA ROSTÁN

Suelo desprovisto de capa vegetal, propicio para la sedimentación de los corales

Los corales pueden eliminar cierta cantidad de sedimento, pero se mueren cuando la carga sobrepasa su capacidad. El sistema viviente de los corales depende de un flujo natural de agua clara y fresca. Los pólipos tienen cilia, lo cual es similar al pelo, que limpia los sedimentos de los cuerpos coralinos. Cuando los niveles de escurrimiento y sedimentación son tan excesivos, la cilia no tiene la capacidad de funcionar; lo que conlleva a la asfixia de los corales. La erosión producida en los suelos agrícolas, particularmente en los de pendiente abrupta, puede producir sedimentos que bloquean la luz necesaria para la fotosíntesis y terminan por asfixiar a los arrecifes. A su vez, la contaminación producida por sustancias químicas utilizadas en la agricultura; tales como abonos y plaguicidas, puede impedir el crecimiento de los corales, llegando incluso a aniquilarlos.

La sedimentación de los corales va aumentando, mientras se construyen carreteras y se destruye la capa forestal para otros proyectos costeros; sin hacerse ninguna investigación del impacto ambiental. También los disturbios en las aguas marinas reducen el proceso de fotosíntesis, impidiendo la relación simbiótica de las algas con los corales. En 2013, un equipo científico internacional destacó en un estudio que los arrecifes de coral del Caribe han dejado de



SHAWN JACKSON

Isla de Barbareta, Santos Guardiola

crecer o han comenzado a erosionarse por la baja cantidad de carbonato, el que ha disminuido hasta en un 70%. Las obras de infraestructura, construcción y dragado son importantes para el progreso y desarrollo de las Islas; pero al mismo tiempo, sacrifican la vida marina en el ecosistema de los arrecifes. Teniendo en cuenta las perspectivas de desarrollo demográfico y económico de las Islas, un sitio arrecifal interesante para preservar es el que se ubica en el sur de la isla de Barbareta, pues cuenta con una amplia diversidad de corales, y porque aún no está afectado por la contaminación.



BICA ROATÁN

Remoción de pasto marino en la comunidad de Sandy Bay

Muchos de los pastos marinos situados en fondos de poca profundidad poseen numerosas marcas producidas por las propelas o por las anclas de los botes en las zonas de anclaje. La especie *Thalassia testudinum*, necesita muchos años para recuperarse de los daños. Cabe destacar también que las áreas de pastos marinos están en muchos casos directamente degradadas por los dragados en la laguna; los cuales se realizan frecuentemente de manera indiscriminada y sin ningún control. Estas actividades humanas, sumadas a causas naturales generan una turbidez casi permanente, lo que hace muy difícil la recolonización de los fondos por organismos. Este problema es permanente, ya que los sedimentos pueden ser de nuevo puestos en suspensión, regularmente a causa de tempestades, olas o corrientes marinas fuertes. Esto puede dar como resultado la destrucción de los arrecifes que bordean la costa.

Lamentablemente, existe la posibilidad de que un arrecife cubierto de sedimentos jamás se recupere, en vista que se unen dos factores: un substrato que ya no es apropiado y, el hecho de la ausencia de corales adultos vivos en los alrededores de la zona respectiva. Lo que limita las posibilidades de reclutamiento de corales juveniles. La disminución de la superficie de los manglares y de los pastos marinos, conduce a la reducción de sus papeles como filtros; mientras



JOEL AMAYA

Sedimentos en el mar



que aumentan los aportes de sedimentos por el lavado de los suelos descubiertos o acondicionados. El conjunto de estos fenómenos conlleva a la degradación de la calidad global de las aguas marinas y a impactos negativos sobre la salud de los arrecifes; así como en el deterioro de la experiencia del buceo en zonas de arrecife coralino. Se notan fenómenos de puesta en suspensión por las olas (*incluso las pequeñas*) de sedimentos finos que provienen de los fondos perturbados después de los dragados o de la erosión crónica de playas artificiales poco estables; creándose así zonas que se vuelven turbias de manera repetitiva.



Arrecife de coral muerto

Por otro lado, las tierras de las cuencas, en particular las ubicadas en el sector Este de la zona, están siendo sometidas a las actividades tradicionales de ganadería y a la quema regular del bosque secundario. Estas tierras con suelos superficiales ya presentan señales de erosión, agravadas por el reciente desarrollo de construcciones privadas y a la apertura de caminos en las cabezas y pendientes de las cuencas.

Las nubes turbias de sedimentos finos puestos en suspensión, generadas por los trabajos de dragado, pueden destruir los corales y otras comunidades bénticas más alejadas y situadas en el trayecto de las corrientes costeras. Asimismo, los impactos de dichos acondicionamientos, son a veces de larga duración (*como la erosión crónica de las playas artificiales mal estabilizadas o colocadas en lugares inadecuados*).

## Información

1. Áreas Silvestres de Honduras/ Gustavo Adolfo Cruz. Asociación Hondureña de Ecología.
2. Proyecto Manejo ambiental de las Islas de la Bahía. Subprograma: Manejo integral de recursos naturales. Consorcio: Safege-Sogreah-Moncada&Moncada. Contrato HON/97/002/407
3. Diagnóstico socioeconómico sobre el sector forestal en la isla de Roatán. Islas de la Bahía, Honduras. ICF.

## 6.3 Guía de actividades



### 6.3.1 Lo malo y lo bueno

#### Asignatura:

Dibujo, Estudios Sociales, Ciencias Naturales y Español.

#### Objetivos:

- Reconocer y ubicar las zonas de bosque y áreas deforestadas en su departamento.
- Practicar métodos para proteger áreas forestales y reforestadas.

#### Materiales:

Papel, lápices y lápices de color.

#### Procedimiento:

1. El docente dividirá la clase en dos (2) grupos. Los alumnos de un grupo dibujan lo observado en una zona deforestada en relación a las condiciones del suelo. Los alumnos del segundo grupo dibujan como luce el suelo en la zona forestada. Realizar una exposición sobre las diferencias entre las áreas forestadas y deforestadas.
2. Realizar una exhibición de los dibujos y discutir con la clase las diferencias y condiciones en que se encuentran los dos tipos de suelos; para así establecer las ventajas de un suelo cubierto de plantas. Establecer conclusiones sobre cómo proteger y conservar las áreas forestales y como restablecer las deforestadas.

#### Evaluación:

- Mediante la técnica del debate los estudiantes harán una comparación de los dibujos; los alumnos pueden redactar oraciones o cuentos cortos relacionados con el tema de las áreas forestadas y deforestadas.
- Elaborar una composición literaria sobre áreas forestadas.



Evidente deforestación ubicada en la cuenca alta de la comunidad de Jonesville. Roatán

## 6.3.2 Efectos de la lluvia en las zonas deforestadas

### Asignatura:

Ciencias Naturales

### Objetivo:

- Conocer el grado de erosión de los suelos y los efectos de la contaminación de la misma.

### Materiales:

Dos cajas de cartón, tierra, agua, regadera (*lata con agujeros*), bolsas de plástico, material vegetal, dos vasos plásticos.

### Procedimiento:

1. Los alumnos compararán lo que sucede cuando llueve fuerte sobre el suelo desnudo y, como el suelo cubierto de hierbas o pasto no sufre erosión.
2. Organizar a los alumnos en grupos de trabajo.
3. Elaborar una guía de investigación, leerla e interpretarla.
4. Realizar una gira de observación en la comunidad para la aplicación de la guía.
5. Analizar los resultados de la investigación.
6. Realizar una plenaria con los alumnos.
7. Sintetizar la información.
8. Colocar sobre el fondo de una caja de cartón una cobertura de tierra u otra materia vegetal.
9. Verter agua con la regadera, de manera que represente una lluvia fuerte, teniendo un vaso al corte en “V”, para capturar cualquier agua y suelo que salga de la caja.
10. Comparar los dos vasos y preguntar a los alumnos, ¿por qué la cobertura impide la erosión? (supuestamente un vaso tiene más agua y suelo que el otro). Discutir sobre algunas medidas para evitar la erosión de los suelos en una cuenca hidrográfica.

### Evaluación:

- Los alumnos discuten sobre los efectos negativos de la erosión en los arrecifes coralinos.
- Enumerar acciones que conlleven a la conservación del suelo y los beneficios que se obtienen mediante la misma.



Arrastre de sedimentos por apertura de carreteras

BICA ROATÁN

### 6.3.3 Paseo al bosque

#### Asignatura:

Ciencias Naturales



#### Objetivo:

- Reconocer las distintas variedades de elementos y seres vivos existentes en una determinada área del bosque.

#### Materiales:

Cuaderno, lápiz, lápices de colores y borrador.

#### Procedimiento:

1. Los alumnos realizan un paseo por el bosque, en una área con árboles para conocer mejor los componentes del mismo, como aves, reptiles, mamíferos, suelo, agua, etc.
2. Identificar especies animales y vegetales en su localidad. Responder en grupo la siguiente guía:
  - a. ¿Qué clase de animales habitan en el bosque?
  - b. ¿Qué clase de plantas existen en el bosque observado?
  - c. ¿Cuál es la forma de vida de estos animales?
  - d. ¿Qué características comunes presentan los animales que observan?
  - e. Escriba algunas semejanzas y diferencias que hay entre las plantas que existen en el bosque.
  - f. ¿Qué otros elementos se observan además de las plantas y animales?
  - g. ¿Qué tipo de suelo predomina en el bosque?
  - h. ¿Dependen unos de otros? ¿Cómo? Explique.
3. Al regresar al aula, los alumnos comentan con el docente las anotaciones que hicieron sobre cada pregunta.
4. Los alumnos participan individualmente sobre su experiencia adquirida durante el paseo al bosque.
5. Ubican en un mapa las zonas de vida silvestre de su departamento.

#### Evaluación:

- Enumerar los elementos que vieron durante el paseo.
- Comparar las interrelaciones entre la naturaleza.
- Realizar un foro para discutir sobre el papel significativo de las áreas protegidas del país y de su departamento.



STEFAN RUENZEL

Actividad de senderismo en el Parque Nacional Port Royal

## 6.3.4 Come la Tierra



### Asignatura:

Ciencias Naturales

### Objetivos:

- Demostrar la pequeña cantidad de agua potable que hay disponible en el mundo.
- Facilitar la discusión sobre la importancia de cuidar los bosques.
- Conservar el agua potable y pensar en las razones importantes para proteger las cuencas de agua.

### Materiales:

Papas grandes y redondas y un cuchillo.

### Procedimiento:

1. Discutir con los alumnos sobre algunas semejanzas y diferencias que existen entre la papa y la Tierra. Ahora deberán cortar la papa en cuatro secciones. Explicar que tres de estas secciones están cubiertas por agua salada, las que representan los océanos. La cuarta sección representa la parte emergida, es decir, tierra firme.
2. Cortar esta sección en dos partes. Explicar que en una de esas partes viven todos los seres humanos. Pero si seguimos reproduciéndonos de la misma manera, no vamos a poder vivir en este terreno limitado. De acuerdo con un informe de las Naciones Unidas actualmente hay unas 7,532 millones de personas en la Tierra. Seremos 8,500 millones en 2030 y 9,700 millones en 2050, Según los científicos, si no se controla el acelerado crecimiento poblacional en el mundo, el planeta está destinado a fracasar como un hábitat humano.
3. Ahora se corta esta misma parte en cuatro secciones más. Un cuarto de esto es la parte cultivada, de donde proceden todas las verduras y demás alimentos. Ahora, de este pedazo, cortar una rebanada fina. Esta rebanada fina representa toda al agua potable que hay en el mundo. Hay que recordar que por varias razones; como ser la contaminación ambiental, el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono, los desperdicios tóxicos y pesticidas. Este trocito está disminuyendo cada día.
4. Los alumnos responden, analizan y concluyen a través de la siguiente guía:
  - a. ¿De dónde procede el agua de su comunidad?
  - b. ¿Para qué necesitamos el agua?
  - c. ¿Podemos vivir sin agua?



- d. ¿Cuántos galones o litros de agua utilizamos a diario en nuestras casas?
  - e. ¿De qué manera se puede conservar el agua?
5. Los alumnos exponen sus respuestas sobre la guía.
  6. Los estudiantes realizan una encuesta sobre los efectos y consecuencias de la deforestación y la contaminación química que nos afecta en la cadena alimenticia; relacionándola con la situación del agua.

**Evaluación:**

- Presentar y exponer sus encuestas y respuestas obtenidas.

### 6.3.5 Personificación de los árboles

**Asignatura:**

Educación Física y Español

**Objetivos:**

- Familiarizar al alumno con el ambiente del bosque a través de dramatizaciones.

**Materiales:**

Ninguno

**Procedimiento:**

Pida a los alumnos que usen su cuerpo, imitando lo que los árboles sienten cuando experimentan:

- \_\_\_\_\_ brisa agradable
- \_\_\_\_\_ viento fuerte
- \_\_\_\_\_ huracán
- \_\_\_\_\_ lluvia
- \_\_\_\_\_ tormenta con truenos y relámpagos
- \_\_\_\_\_ incendio en el bosque
- \_\_\_\_\_ una iguana corriendo sobre el tronco de un árbol
- \_\_\_\_\_ una persona escalando una palmera de cocos
- \_\_\_\_\_ una persona sembrando
- \_\_\_\_\_ una persona talando para luego usarlo como leña



Los alumnos pueden participar en grupos pequeños o individualmente en las acciones que se les pida.

## Variaciones:

Leáles un cuento corto a los alumnos, narrando hechos similares que hacen los árboles, auxiliándose de los mencionados en la actividad anterior. Luego, los alumnos pueden sustituir con dramatizaciones apropiadas cada vez que la palabra o hecho ocurre en el cuento.

### 6.3.6 Caminando alrededor de su comunidad

#### Asignatura:

Ciencias Naturales

#### Objetivo:

- Desarrollar la habilidad de observar y apreciar la naturaleza y su entorno.

#### Materiales:

- Ropa adecuada para una excursión
- Lápiz y cuaderno
- Mapa de la isla y de los arrecifes coralinos cercanos.

#### Procedimiento:

1. Seleccionar un lugar específico para visitar durante la excursión. El lugar debe contar con una diversidad de sitios naturales interesantes: playa, flora, fauna y otros elementos que se consideren de interés.
2. Explicar a los alumnos que tienen que observar la naturaleza y tomar apuntes sobre lo observado y analizado.
3. Durante la excursión los alumnos deben pensar en las siguientes preguntas:
  - a. ¿En qué dirección caminan? Identificar los rumbos: Norte, Sur, Este y Oeste.
  - b. ¿Cuál es la distancia estimada desde la orilla del mar hasta el arrecife? (donde rompen las olas)
  - c. ¿De dónde procede la arena blanca que está en la orilla del mar?
  - d. ¿Hay piedras en la playa?
  - e. ¿Qué clase de árboles existen cerca del mar?
  - f. ¿Hay viento o brisa? En qué dirección está soplando la brisa?
  - g. ¿Cuántos pájaros observó durante el paseo?
  - h. ¿Hay signos de actividad del ser humano? ¿Cuáles son?
  - i. ¿Qué clase de animales existen?
4. Al regresar al aula, se recomienda discutir las experiencias vividas durante la excursión.



Caminata por el bosque de pino. Guanaja

INSTITUTO DE CONSERVACIÓN FORESTAL

### Evaluación:

Cada alumno deberá escribir un reporte sobre el paseo, apuntando y describiendo los eventos observados y que llamaron su atención.

### 6.3.7 Impactos ambientales

#### Asignatura:

Ciencias Naturales

#### Objetivo:

- Observar y evaluar los efectos negativos y positivos al medio ambiente al desarrollarse una obra de construcción o proyecto público.

#### Materiales:

- Lápiz y cuaderno
- Un lugar donde esté en progreso una obra de construcción.

#### Procedimientos:

1. Identificar en la comunidad un proyecto de construcción como: *carretera, edificio, hotel, muelle, puente, casa, entre otros.*
2. Formar grupos de trabajo con los alumnos.
3. Al definir el lugar, debe observarse lo que está pasando para luego contestar las preguntas siguientes:
  - a. ¿Cuál es el objetivo de la construcción del proyecto?
  - b. ¿A quiénes beneficia el proyecto?
  - c. Antes de su construcción: ¿fueron consultados los vecinos o residentes?
  - d. ¿La compañía constructora tiene licencia ambiental para llevarlo a cabo?
  - e. ¿Quién es el responsable?
  - f. ¿Cuántos obreros están trabajando?
  - g. ¿Qué pasará con los materiales extraídos del sitio. (*como árboles, mangle, suelo, piedras*)
  - h. Se detectan algunos cambios en el paisaje como resultado del proyecto. (*Lo que se conoce y se considera como impacto ambiental*)



Estudiantes haciendo apuntes luego de una caminata por la comunidad para identificar impactos ambientales

BICA ROATÁN



## 6.3.8 Utilizando los recursos naturales en casa

### Asignatura:

Estudios Sociales

### Objetivo:

- Explicar la forma en la cual los seres humanos nos adaptamos a la comunidad para utilizar los recursos naturales.

### Materiales:

Lápiz y cuaderno

### Procedimientos:

El docente conversa con los alumnos sobre la utilidad de los recursos naturales, su uso y la relación del ser humano con estos.



Pigeon Cay, municipio de Santos Guardiola

1. El docente explica cuales son los recursos naturales (*aire, agua, suelo, bosque, minerales, animales silvestres, etc.*) a los alumnos y expone cómo los seres humanos se adaptan al ambiente para hacer uso de los recursos naturales en la vida diaria. Pida a los alumnos que mencionen algunos usos que les dan en sus casas a los recursos naturales.
2. Ampliando su contexto geográfico, los alumnos deben identificar los recursos naturales con que cuenta el departamento de Islas de la Bahía.
3. Cada alumno identificará en su propio hogar los diversos usos que le dan a los recursos naturales.
4. Los alumnos deben elaborar una lista de la forma en que los recursos naturales son utilizados y aprovechados. (La tarea deberá incluir la elaboración de un inventario de objetos de la casa).
5. En pequeños grupos los alumnos comentan sobre las anotaciones realizadas durante la investigación en sus hogares.
6. Los alumnos exponen en grupos sobre los recursos naturales existentes en la comunidad, y la forma conveniente o inadecuada en que estos son usados en cada hogar.
7. Con la ayuda del docente, los alumnos enumeran los beneficios que se obtienen de los recursos naturales.

### Evaluación:

- Los alumnos elaborarán un resumen sobre los cuidados que debemos dar a los recursos naturales para protegerlos, conservarlos y desarrollarlos.

### 6.3.9 Comparando corales y árboles

#### Asignatura:

Ciencias Naturales

#### Objetivo:

- Establecer comparaciones de formas y funciones entre los corales y los árboles.

#### Materiales:

- Lápiz y cuaderno
- Libros o láminas educativas, mostrando corales y árboles de diferente especie.

#### Procedimientos:

Hacer preguntas explorativas sobre el tema: **Diversidad biológica en un arrecife de coral**

1. Discutir porqué los arrecifes coralinos son una especie de jardín bajo el agua; y cómo los corales duros y blandos comparten algunas características con los árboles.
2. Mencionar en grupo cómo los corales y los árboles crecen en formas diferentes. Al estudiar algunas láminas o libros, los estudiantes deben elaborar algunos dibujos, mostrando las formas diferentes en las que crecen los árboles y los corales.
3. Comparar el tiempo necesario para que los pólipos de coral puedan crecer, con el tiempo que necesitan las hojas y las ramas de los árboles. ¿Son similares o son diferentes?
4. Haciendo una relación entre un árbol y un coral, los alumnos contestan las siguientes preguntas:
  - a. ¿Ambos producen su propio alimento?
  - b. ¿Tanto los árboles, como los corales capturan su propia comida u otros seres vivos?
  - c. ¿Estas especies extraen materia prima del suelo?
5. Encontrar en el diccionario el significado de los siguientes términos, luego deberán analizarlos e interpretarlos:
  - a. Pólipo
  - b. Hoja
  - c. Rama
  - d. Tronco
  - e. Esqueleto coralino
  - f. Fotosíntesis
  - g. Raíz



KIERAN REEVES PHOTOGRAPHY

6. ¿Es verdad que los árboles necesitan la luz solar para poder vivir y desarrollarse? ¿y los corales? Describir el mutualismo entre los corales y las algas.
7. ¿Por qué ambos crecen en forma vertical (Hacia arriba)?
8. Los árboles y los corales generalmente son de colores brillantes e intensos. ¿Por qué adquieren esta coloración?
9. ¿Por qué piensan que los corales solo crecen en aguas tropicales y claras?
10. Los corales y los árboles sirven como hábitat para una variedad de especies. ¿Cuáles son algunas especies que viven entre los corales y las ramas de los árboles?
11. Los alumnos estudian los elementos naturales que destruyen los árboles y los corales. ¿Cuáles son algunos de los impactos causados?

## Evaluación

- Los alumnos realizan una plenaria para exponer sobre las semejanzas y las diferencias entre los corales y los árboles. Los estudiantes deben elaborar un mural mostrando ambos ecosistemas, lo que facilitará la exposición.

### 6.3.10 ¿Qué es una cuenca hidrográfica?

#### Asignatura:

Español

#### Objetivo:

- El alumno será capaz de utilizar un nuevo vocabulario en frases, oraciones y párrafos relacionado con las cuencas hidrográficas.

#### Materiales:

Papel y lápiz

#### Procedimiento:

Establecer un diálogo con los alumnos sobre el tema del agua. Escribir una lista de palabras relacionadas con la cuenca:

1. Para información del docente: ¿Qué es una cuenca hidrográfica? Escribir en la pizarra la siguiente definición: *Cuenca es una superficie de tierra en la cual el agua se escurre hacia un cauce común de agua, como un río, riachuelo y sistema de ríos, a una extensión de agua.* Los alumnos buscarán en el diccionario la palabra cuenca; posteriormente, la discuten, analizan y explican el significado con sus propias palabras.



Microcuenca en Guanaja

DANY HERNÁNDEZ

2. Exhortar a los alumnos para que visiten una cuenca hidrográfica. Previamente deberán aprender y familiarizarse con algunos términos relacionados con una cuenca. Buscar, analizar y explicar los siguientes términos: (las mostradas en la siguiente lista son opcionales, pueden utilizar otras de su preferencia).
3. Identificar y discutir el significado de las palabras desconocidas y redactar sus definiciones en la pizarra.



Foto aérea de la cuenca Balfate. Sandy Bay

Biodegradable

Conservación

Contaminación

Deforestar

Erosión

Fuente

Fungicida

Hábitat

Plaguicida

Recurso renovable

Reforestar

Refugio

4. Leer detalladamente las palabras de la lista para que los alumnos identifiquen las palabras desconocidas.
5. Discutir las diferencias entre el significado de un término y otro, analizar la importancia de las cuencas hidrográficas.
  - a. ¿Cuál es la diferencia entre una cuenca hidrográfica y una fuente de agua?
  - b. Mencione ejemplos de fuentes de agua.
  - c. ¿Por qué son importantes las cuencas hidrográficas para el ser humano? (El docente explicará que la cuenca proporciona el agua necesaria para un hábitat)
  - d. ¿Qué otros seres vivos alrededor de la cuenca dependen de ella?
  - e. ¿Cómo puede ser contaminada una cuenca hidrográfica?
  - f. ¿Pueden ser considerados contaminantes las sustancias biodegradables?
  - g. ¿Cuáles son los contaminantes y de dónde proceden?
  - h. ¿Considera usted que la deforestación del bosque afecta de manera negativa a la cuenca hidrográfica? ¿Por qué?
  - i. ¿Cómo se puede reforestar el área circundante de una cuenca hidrográfica?

## Evaluación:

- Los alumnos deben escribir cinco (5) oraciones o frases usando los nuevos términos y conceptos aprendidos y relacionados con las cuencas hidrográficas.

### 6.3.11 Visita a una fuente de agua en la cuenca hidrográfica

#### Asignatura:

Ciencias Naturales

#### Objetivo:

- El alumno debe conocer una fuente de agua en la cuenca hidrográfica de la comunidad.

#### Materiales:

Lápiz y cuaderno

#### Procedimiento:

1. Visitar una fuente o pozo de agua en su comunidad.
2. Se recomienda a los estudiante el uso de ropa apropiada para la visita al campo.
3. Formular o hacer preguntas discutiendo los siguientes aspectos o problemática:
  - a. Describe la fuente de agua de la cuenca hidrográfica.
  - b. ¿De dónde supone que procede el agua? (fuente, bosque, lluvia, río o quebrada)
  - c. ¿De dónde podría provenir la contaminación de la cuenca hidrográfica?
  - d. ¿Se aprecia evidencia de deforestación en el área? ¿La deforestación es producto de actividades humanas o debido a eventos o desastres naturales? Descríbalas.
  - e. ¿Qué pasaría con la fuente de agua si no hubiesen árboles a su alrededor?
  - f. ¿Se observa evidencia de erosión? Describa los lugares en donde se nota.
  - g. ¿Qué provoca la erosión en la fuente de agua?
  - h. ¿De qué manera puede resolverse el problema de la erosión?
  - i. Mencione al menos cinco (5) especies de seres vivos que tienen su hábitat en la cuenca hidrográfica.



Fuente natural de agua en una comunidad

BICA ROATÁN

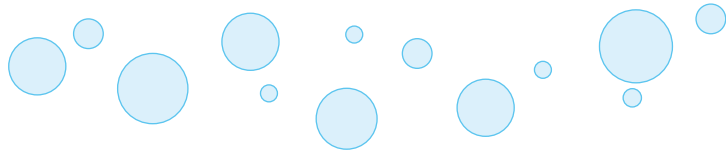
#### Evaluación:

- Revisión y evaluación del trabajo llevado a cabo durante la visita a la fuente de agua.

#### Variación:

- Planificar y llevar a cabo un proyecto de reforestación en los lugares deforestados.

## 6.4 Lecciones integradas



### 6.4.1 La importancia de los árboles

**Tema:**

Áreas silvestres

**Asignatura:**

Español

**Objetivo:**

- Redactar una composición analizando sus razones a favor o en contra sobre el tema «*Los árboles son importantes*».

**Conocimientos para el docente:**

A continuación presentamos algunas reglas para una composición de declaración:

**Declaración y sus razones:** Un tipo de composición “información/opinión” empieza con la declaración de una posición, y se usan razones válidas para apoyar y desarrollar una declaración. Ejemplo: Los árboles son importantes (declaración). Tres (3) razones por las que los considero importantes.

**Idea que controla:** Es una palabra o frase que limita y define como el redactor va a desarrollar las ideas principales y los detalles del tópico. El redactor usa la idea que controla como guía para desarrollar el tópico.

**Lluvia de ideas:** una técnica usada para generar y mostrar la relación entre las ideas generales y específicas de un tópico. Empezamos con el tópico general en el centro. Alrededor se escriben ideas/detalles para el tópico.

**Procedimiento:**

Explique a sus alumnos lo siguiente:

1. Hoy vamos a usar el tópico, “Los árboles son importantes”. Decidir su declaración y su opinión (a favor o en contra de la declaración).
2. Determinar la idea que controla. La idea que controla para este tipo de composición es “pienso que esta actividad es importante o no es importante.”
3. Hacer una lluvia o lista de ideas. Piensen en al menos tres (3) razones por la que apoyan su punto de vista. (Si obtienen más de tres, entonces pueden seleccionar las tres que mejor definan la declaración).

4. A continuación se da un ejemplo para desarrollar la actividad: para esta composición vamos a usar el siguiente método de organización:

## Título

### Primera razón

- a. Detalles
- b. Detalles

### Segunda razón

- a. Detalles
- b. Detalles

### Tercera razón

- a. Detalles
- b. Detalles

5. Redactar, evaluar y seleccionar las mejores ideas que se han desarrollado, luego llenar un bosquejo según el método de organización. Seguir el siguiente ejemplo:

## Razones del porqué los árboles son importantes

### I. Protegen las fuentes de agua

- a. Los arroyos sin árboles se secan muy rápido.
- b. Los árboles evitan la evaporación del agua.

### II. Nos dan frutas

- a. Las frutas nos dan vitaminas.
- b. Favorecen la economía del hogar.

### III. Nos dan madera

- a. Fabricación de artículos, casas y otras obras materiales.
- b. Favorecen la economía nacional.

6. Redactar la composición. Abajo se incluye una composición posible. El grupo deberá redactar la propia.

### Evaluación:

- Los grupos leerán sus composiciones enfrente de todos.
- Razones del porqué los árboles son importantes:

Los árboles son importantes por diversas razones. Una de ellas es que protegen las fuentes de agua. Los arroyos sin árboles se secan rápido; por eso, debemos sembrar muchos árboles a la orilla de los ríos. Los lugares cubiertos de árboles evitan la evaporación del agua y así conservan la humedad del suelo, favoreciendo el desarrollo

de la vegetación. Otra razón del porqué son importantes los árboles, es porque nos proporcionan frutas. Las frutas son indispensables para nuestra dieta alimenticia, pues contienen vitaminas y minerales necesarios para el crecimiento. Las frutas favorecen la economía del hogar; ya sea consumiéndolas en casa o llevándolas al mercado para venderlas. La razón final por la cual los árboles son importantes, es que nos brindan madera, la que nos sirve para construir casas y fabricar una variedad de muebles. La madera que nos proporcionan los árboles favorecen la economía nacional, bien exportándola a otros países o empleándola en industrias nacionales.



DANY LOBO

Represa de agua que abastece las comunidades de Guanaja.

### 6.4.2 Con o sin

Adaptado del manual PLT: *Árbol de aprendizaje*. Traducción y adaptación del material por Eva Vogel.

#### Tema:

Áreas silvestres

#### Asignatura:

Estudios Sociales, Ciencias Naturales y Dibujo.

#### Descripción:

Los alumnos a través de dibujos comparan áreas con árboles y áreas sin árboles.

#### Objetivo:

- Describir cómo las plantas y los árboles hacen que la vida de las personas sea más agradable y provechosa.

#### Materiales:

Papel de desecho o cuadernos

Crayones y marcadores (opcional)

#### Procedimiento:

1. Divida a su clase en cuatro o cinco grupos de alumnos.
2. Pida a cada grupo que dibuje uno de los siguientes lugares con o sin árboles (dos dibujos por cada categoría):
  - Parque central de un pueblo.



# Unidad 6

- Finca o área de cultivo
- Plaza de una ciudad
- Calle o bulevar
- Escuela
- Otros lugares sugeridos por los alumnos.

3. Los alumnos deben exhibir sus trabajos ante la clase.

## Evaluación:

- Provocar una discusión o debate para comparar un lugar con árboles y otro sin árboles.
- ¿Qué contribución o beneficios ofrecen los árboles a los distintos lugares? ¿Cómo mejoran los árboles y las plantas el ambiente? Por ejemplo: ¿Cómo contribuyen los árboles a la calidad del aire que respiramos? ¿Cuál ambiente prefiere: con o sin árboles? ¿Por qué?



Imagen de una cuenca deforestada



Vista de una cuenca forestada, lo que evita la erosión

## 6.4.3 Problemas de palabras

### Tema:

Las áreas silvestres

### Asignatura:

Ciencias Naturales y Matemáticas

### Descripción:

Los alumnos resuelven de forma individual o en pequeños grupos problemas de palabras, tomando como tema central el medio ambiente. Se pueden proponer temas específicos sobre la conservación ambiental y someterlos a la consideración del docente. Previo a su desarrollo, los estudiantes deben definir una metodología.

### Objetivos:

- Resolver ejercicios de matemáticas y, a la vez, obtener información sobre la naturaleza.

### Conocimientos para el docente:

Esta actividad puede ser adaptada para cualquier grado. Usted tiene la oportunidad de cambiar esta actividad para armonizar con el aprendizaje de sus alumnos.

### Materiales:

Pizarra, tiza, cuaderno y lápiz

### Procedimiento:

Grados 1-3

Escriba en la pizarra los siguientes problemas. (recuerde que estos son ejemplos ilustrativos, por lo que deberá desarrollar más problemas con los diferentes temas.) Para resolver los problemas los alumnos pueden ilustrarlos.

- (+) Si hay 10 árboles de pino en un bosque y sembramos 5 más. ¿Cuántos árboles tendremos en total?
- (-) Imaginemos que hay 1,000 árboles de pino en nuestro pueblo, pero se pierden 250 por la deforestación ¿Cuántos árboles quedan ahora?
- (x) Según estudios por cada hora en Honduras se deforestan diez hectáreas de bosque de pino. ¿Cuántas hectáreas se pierden en dos horas? ¿Cuántas en cinco horas? ¿Cuántas en un día?



Corte de mangle

## 6.4.4 El dilema de Carlos

Adaptado del folleto *Taller de integración de temas ambientales en las materias de educación primaria*, por Voluntarios del Cuerpo de Paz Erich Stefanyshun, Margaret Harrington y Susan Lloyd.

### Tema:

Áreas silvestres

### Asignatura:

Estudios Sociales

### Descripción:

Los alumnos escuchan un dilema y brindan algunas alternativas para su solución. (El docente puede dividir a los alumnos en grupos o trabajar con la clase entera).

### Objetivos:

- Analizar el *Dilema de Carlos* y evaluar soluciones posibles.

### Materiales:

Cuaderno y lápiz

### Procedimiento:

1. Leer detenidamente *El dilema de Carlos*.
2. Divida la clase en grupos de cinco (5) estudiantes o trabaje con la clase entera.
3. Brinde a los alumnos la oportunidad de analizar y decidir las posibles soluciones para Carlos.
4. En los grupos discuten el dilema. Cuando terminen de discutir deciden algunas opciones que pueda tener Carlos. Los alumnos escriben en el espacio abajo de las preguntas.
5. Los grupos presentan sus ideas en una sesión plenaria.

### Evaluación:

- Cada grupo o alumno presentará un dilema que contenga una problemática ambiental. (Especialmente con problemas más específicos de su comunidad).



Pesca ilegal de peces loros

ROATAN MARINE PARK



Tortuga marina verde atrapada en una red de pesca

ROATAN MARINE PARK

## El dilema de Carlos

Carlos es un pescador artesanal nativo de Roatán, pesca en el sector de Diamond Rock. No tiene educación ni habilidades que le permitan encontrar un empleo permanente. Quizás debería ser contratado como carpintero, pero ese trabajo no paga muy bien y a Carlos de todos modos le gusta la independencia de su actual ocupación, que le permite tener una vida decente para él, su esposa y sus cinco hijos entre las edades de dos y doce años. Carlos pesca peces loro y mero, los cuales aún son abundantes en el área. Vende los pescados en los mercados o en los restaurantes especializados en “alimentos del mar” y si puede capturar una tortuga verde, la vende a un expendedor de animales vivos.

Hace dos años, la región donde Carlos va a pescar fue declarada *Parque Nacional Marino Islas de la Bahía*. Desde entonces, él ha pescado ilegalmente con raya y arpón; pero, conociendo el mar tan bien como él lo hace, no tiene temor de ser sorprendido.

Ahora las tortugas verdes son muy raras de ver y están en la lista de especies en peligro de extinción en el país. Carlos sabe que están protegidas por la ley y que solo hay unas pocas en el parque. Un día, sorprende a una tortuga verde atrapada en una red de pesca. Si él la captura para venderla a un comerciante, puede ganar más dinero del que ganaría en un día.

1. ¿Debe o no debe Carlos capturar peces y otras especies marinas?

---



---

2. ¿Es correcto que Carlos capture especies marinas para sostener a su familia?

---



---

3. ¿Es correcto que Carlos capture a los animales en áreas protegidas?

---



---

4. ¿Se justifica que Carlos capture tortugas marinas dentro del área protegida?  
¿Y fuera del área?

---



---

## 6.4.5 Proyecto de reforestación

Tomado del folleto: *Cómo plantar un árbol*, publicado por la Secretaría de Recursos Naturales. Dirección General de Agricultura, Tegucigalpa, Honduras.

**Conocimientos para el docente:** la información incluida en este proyecto es de carácter genérico. Si usted desea ampliar esta información puede visitar el portal web del Instituto de Conservación Forestal (ICF) [www.icf.gob.hn](http://www.icf.gob.hn) y podrá tener acceso a información más amplia y detallada sobre este tema.



Sigue estos sencillos pasos para una reforestación exitosa:



1 Con una piocha, hacha o pala haga un agujero bastante grande para colocar el pilón.



2 Usando una herramienta o sus manos deshega todos los terrones que encuentre.



3 Retire la bolsa de empaque sin dañar el pilón.



4 Si las raíces del pilón se encuentran enrolladas en el fondo de la bolsa, córtelas con la ayuda de una tijera o una navaja.



5

Devuelva al agujero un poco de tierra suelta.



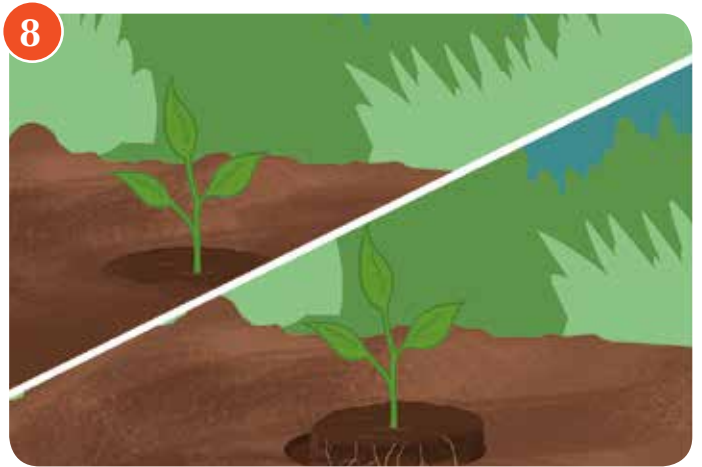
6

Coloque la planta procurando que quede lo más vertical posible, apretando la tierra con las manos.



7

Presione suavemente con el pie la tierra alrededor de la planta.



8

Evite dejar parte del pilón sobresaliendo del agujero.



9

Procure no rellenar el agujero con terrones o piedras, hágalo únicamente con tierra suelta.



10

Si el pilón tiene dos plantas, antes de plantar separe una de ellas con cuidado de no maltratar a la otra.

11



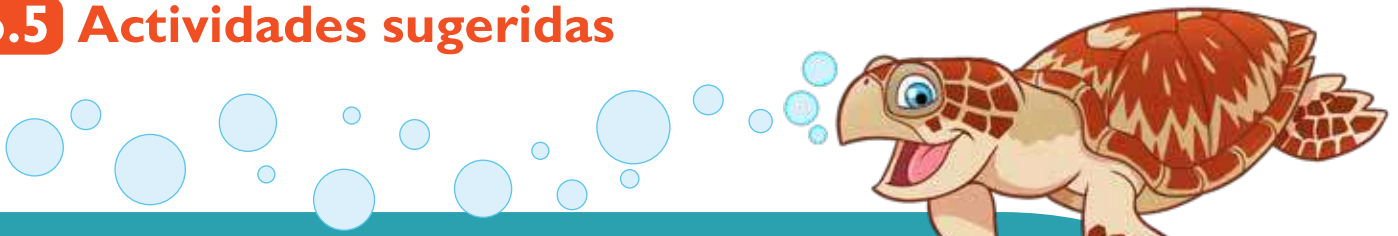
Procure que la planta no quede inclinada hacia ningún lado. Plántela lo más derecho posible.

12



Elabore un borde o canal pequeño alrededor de la planta para favorecer la captación de agua.

## 6.5 Actividades sugeridas



1. Mencionar ejemplos de las actividades que realiza el ser humano y que contribuyen a los cambios y alteraciones en el paisaje isleño.
2. ¿Por qué considera usted que algunas comunidades isleñas se encuentran ubicadas a la orilla del mar?
3. ¿De dónde provienen las fuentes de agua de su comunidad?
4. Investigar sobre los efectos negativos de la tala y quema del bosque. Discutir los efectos de la erosión y del escurrimiento de sedimentos sobre los arrecifes coralinos y su impacto en el medio ambiente.
5. Elaborar un mural relacionado con ciclo del agua o ciclo hidrológico.
6. Planificar y ejecutar un proyecto de reforestación en la comunidad.

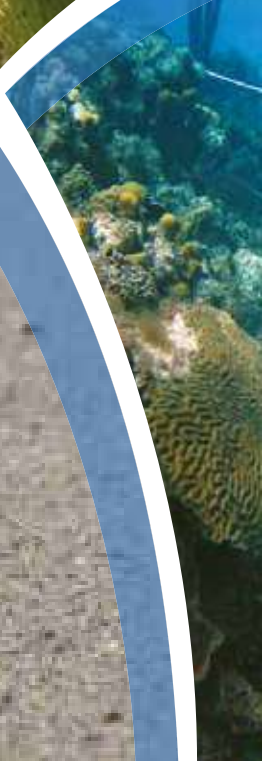




© JOEL AMAYA



© BICA UTILIA



# Unidad 7

## Conservación y manejo de los recursos naturales isleños

- 7.1 Biodiversidad
- 7.2 Sobrevivencia o extinción
- 7.3 Biodiversidad en los arrecifes
- 7.4 Amenazas para los arrecifes
- 7.5 Los arrecifes se recuperan
- 7.6 Áreas protegidas
- 7.7 Áreas protegidas de las Islas
- 7.8 Zona de Protección Especial Marina
- 7.9 Guía de actividades
- 7.10 Material didáctico
- 7.11 Actividades sugeridas
- 7.12 ¿Por qué integrar?

“  
Un verdadero conservacionista es un hombre que sabe que el mundo no le fue legado por sus padres sino que prestado para sus hijos.

John Madson  
”

### Objetivos

1. Diferenciar la cantidad de biodiversidad en áreas de uso sostenido en relación con áreas no protegidas.
2. Identificar las causas principales de la extinción de especies.
3. Involucrar los conocimientos básicos para el desarrollo de una conducta ambientalista.
4. Reconocer las consecuencias de los daños causados al arrecife coralino y su proceso de recuperación.
5. Fomentar la importancia de las áreas protegidas en el desarrollo cualitativo y cuantitativo de los arrecifes coralinos.

### Vocabulario

- área protegida
- biodiversidad
- conservación
- extinción
- pérdida de hábitat
- recuperación
- Zona de Protección Especial Marina
- uso sostenido
- zona costera



## 7.1 Biodiversidad

La Convención sobre la diversidad biológica, define la biodiversidad como *la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.*

La biodiversidad (diversidad biológica) es un recurso mundial. La biodiversidad incluye tres componentes:

1. Especies, subespecies y razas.
2. Genes que determinan características visibles y no visibles.
3. Ecosistemas, como comunidades de plantas, animales y microorganismos y las relaciones funcionales y complejas entre ellas y su medio abiótico como el agua, el suelo y el aire.



Tortuga marina verde

PHOTO COMPETITION RMP 2013

### 7.1.1 Niveles de biodiversidad

#### Diversidad genética:

Es la variación dentro y entre las especies. Los genes son bloques de construcción que determinan cómo un organismo desarrollará sus características y cuáles serán sus habilidades. La diversidad genética juega un rol importante en lo que concierne a la adaptación ante cambios en el ambiente.

#### Diversidad de especies:

Tiene que ver con el número total de especies que encontramos en una región determinada. Puede considerarse que cada especie tiene un rol particular en un ecosistema, de modo que el agregado o pérdida de una especie puede tener consecuencias para todo el conjunto.

#### Diversidad de ecosistemas:

Cada sistema tiene un rol importante como agente de la biosfera. La diversidad del ecosistema comprende la variedad de hábitats que pueden encontrarse en una región. Los seres vivos no viven aislados; sino que forman parte de un complejo sistema de interrelaciones entre ellos y el ambiente.

Cuando hay más diversidad de plantas, siempre habrá más diversidad de animales. La biodiversidad es sumamente importante para mantener la población de todos los seres vivos, sana y saludable.

Los millones de plantas, animales, microorganismos; y los genes que estos poseen, así como los ecosistemas donde funcionan, son un tesoro natural del mundo que tardó cuatro billones de años en formarse y evolucionar. Al destruir la naturaleza, el ser humano destruye ese tesoro de biodiversidad.

De los 5 a 30 millones de especies que se calcula que existen, solo 1.4 millones poseen un nombre que los identifique y diferencie del resto. Esa biodiversidad es nuestro seguro de vida natural, porque nos proporciona sustancias benignas, alimento, leña, materias primas para la industria y belleza. Nuestra sobrevivencia depende de la biodiversidad.

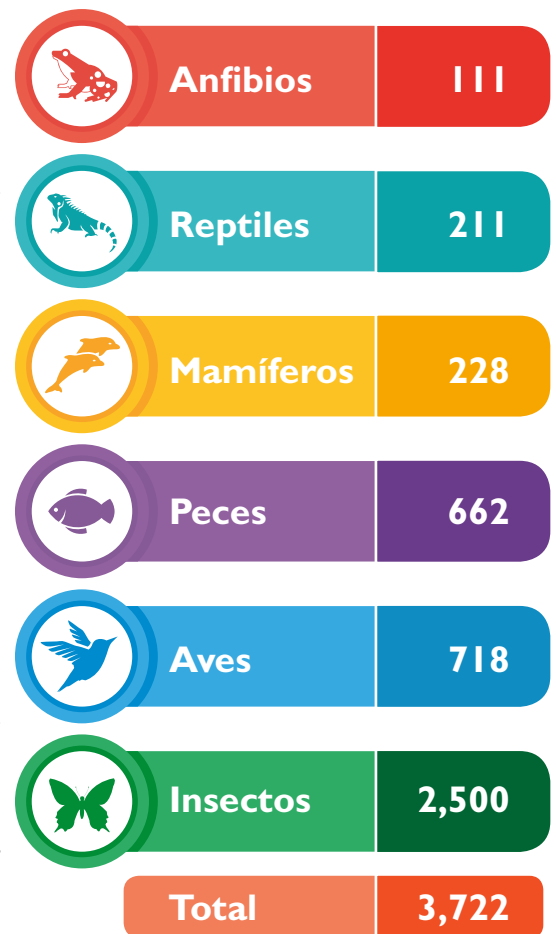
Honduras es un país privilegiado por la naturaleza. La flora y fauna son excepcionales; pero todos estos recursos no son aprovechados correctamente. Honduras ocupa el segundo lugar en extensión territorial en Centroamérica, cuenta con diversos hábitats como ser: bosque nublado, bosque lluvioso, bosque seco, bosque de mangle, bosque de pino y roble, sabanas, pantanos, lagunas en la costa, el lago de Yojoa, cuencas pluviales y los arrecifes coralinos. La variedad de hábitats permite que Honduras mantenga una abundancia y diversidad de flora y fauna.

La tabla de la derecha resume por categoría las especies nativas de Honduras; esta información ha sido elaborada por la Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente+); sin embargo esta lista cambia año con año, ya sea por nuevos descubrimientos de especies o la disminución de las mismas por extinción.



**Bejuquilla de Roatán**

JOEL AMAYA



Honduras cuenta con un aproximado de 11,993 especies entre flora y fauna, las que han sido identificadas y reconocidas; de las cuales 387 especies son consideradas endémicas. Estas son las especies de animales y plantas que se pueden encontrar de forma natural en una sola parte del mundo. Según el Instituto de Conservación Forestal (ICF), Honduras cuenta con más especies de anfibios endémicos o sea propios y exclusivos de una determinada zona, que cualquier otro país de la región centroamericana.

## 7.2 Sobrevivencia o extinción

Una especie se considera en vías de extinción cuando el número de sus miembros es muy escaso; incidiendo en ello factores como la cacería y la destrucción acelerada e indiscriminada de sus áreas naturales o hábitats; posteriormente tiene lugar la extinción de dichas especies. En este momento se reportan en Honduras 41 especies de animales que se han sumado a la categoría de peligro de extinción. En esta categoría se encuentran



**Ballena azul, especie en peligro de extinción**

el pez sierra y algunos reptiles como la tortuga carey y la golfina. Entre los mamíferos en peligro de extinción está el mono araña, la ballena azul, el ocelote, el tigrillo y el jaguar. Entre las aves se encuentran la guara verde y la guara roja, ésta última declarada como ave nacional de Honduras. De la flora silvestre el pinabete está en peligro de extinción.

Otra categoría es la de especies que podrían entrar en la lista de peligro de extinción, es decir, que están amenazadas; de no tomar decisiones y acciones oportunas muchas especies podrían llegar a la categoría arriba mencionada, a menos que se declare una reglamentación estricta a fin de evitar la utilización incompatible con su supervivencia. De la fauna silvestre destacan: los corales de fuego, el coral gigante, las tarántulas, caballitos de mar, tiburón ballena, el caimán, la iguana verde, el delfín, el cerdo de monte, el bufeo; y aves como los búhos, colibríes y águilas. La flora silvestre que entraría dentro de esta categoría en el país son los camotillos, todo tipo de orquídeas (entre esta la *Rhynchoaelia digbyana*, declarada flor nacional de Honduras), el guayacán y el árbol de leche.

La depredación de los bosques, causada por la industria maderera sin control; el pastoreo de ganado; la extensión de la agricultura y los incendios forestales, son los factores que más han contribuido a la reducción y destrucción de muchos ecosistemas. El comercio ilegal de especies es un problema muy difícil de erradicar; ya que dicho flagelo lo llevan a cabo cazadores furtivos y, aunque las leyes nacionales contemplan penas por estos delitos, pocas veces se castiga a los responsables.

Otro problema ambiental es la contaminación de las fuentes de agua, producida en la mayoría de los casos por el uso de insecticidas y fertilizantes, utilizados en la agricultura. Las aguas residuales sin ningún tratamiento, ocasionan graves inconvenientes de contaminación que afectan la flora y la fauna. Estas aguas residuales, antes de ser vertidas al mar, deben recibir un tratamiento adecuado.

Entre las principales causas que ocasionan la extinción de una especie se identifican:

1. La destrucción del hábitat natural de una especie animal o vegetal, provocada por la tala y quema del bosque; el desarrollo de construcciones, lo que disminuye su territorio, sus fuentes de alimento y lugares para construir su refugio para reproducirse.
2. La cacería ilegal, llevada a cabo por cazadores furtivos sin escrúpulos.
3. La contaminación de los elementos ambientales como el agua, el suelo y el aire.
4. El comercio de especies en vías de extinción, particularmente de aquellas que se encuentran en peligro de extinción.
5. El exterminio de especies por creencias populares, algunos animales particulares como las serpientes, los murciélagos y las arañas, son considerados dañinos.
6. Invasión del hábitat natural por el incremento de la población humana.
7. La falta de educación. Existe una cantidad significativa de pobladores que desconocen la importancia que tiene la flora y la fauna para el equilibrio de la naturaleza.



**Deforestación de área forestal en la comunidad de Bras Hill. Dejando pendientes vulnerables a la erosión**

INSTITUTO DE CONSERVACIÓN FORESTAL



**Pesca ilegal de pepino de mar**

ROATAN MARINE PARK

**Recuerda ¡La extinción es para siempre!**

## 7.3 Biodiversidad en los arrecifes de las Islas de la Bahía

La biodiversidad en los arrecifes coralinos es un seguro de vida natural para los habitantes de las Islas. El arrecife coralino nos proporciona alimento, protección, medicinas, materia prima para la industria y muchos valores recreativos y educativos. Los arrecifes de las Islas de la Bahía tienen millones de años de edad; pero los corales son organismos muy frágiles. Existe un proceso natural de extinción y desaparición de especies en el mundo; pero últimamente es más notorio debido a la intervención y a las actividades del ser humano, pues dicho proceso está volviéndolo más acelerado y preocupante.



SHAWN JACKSON

**Biodiversidad marina**

La biodiversidad alrededor de las Islas de la Bahía es extensa, y su mayor riqueza se encuentra principalmente en el ecosistema arrecifal. La sobreexplotación de los recursos marinos y el uso irracional de otros recursos naturales ha traído como consecuencia una pérdida significativa de la biodiversidad. Las Islas son más vulnerables a la pérdida de biodiversidad. El terreno de una isla generalmente es muy limitado. Las poblaciones de especies nativas tienden a ser pequeñas y biológicamente están aisladas; por ende, cuando se introducen nuevas especies de flora y fauna, las especies endémicas en una isla sufren consecuencias negativas y algunas veces irreversibles.

### Datos de interés

En base a registros, en las aguas que bordean el departamento insular se contabiliza un total de 668 especies, distribuidas de manera general en los siguientes taxones:

Protozoarios: 1 especie

Cianobacterias: 1 especie

Algas: 91 especies

Plantas fanerógamas: 15 especies

Esponjas: 53 especies

Nidarios (corales): 138 especies

Gusanos anélidos y platelmintos: 9 especies

Moluscos: 48 especies

Crustáceos: 45 especies

Bryozoarios: 4 especies

Equinodermos: 31 especies

Peces: 213 especies

Reptiles: 6 especies

Aves: 7 especies

Mamíferos marinos: 6 especies

## 7.4 Amenazas a los arrecifes

El aumento de los gases de efecto invernadero relacionados con las actividades humanas provocan el cambio climático y la acidificación de los océanos. Los océanos son un sumidero masivo que absorbe el dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>). A pesar de ello, este proceso se ha ralentizado con el calentamiento global, cambiando la química del océano.

### 7.4.1 El cambio climático

El cambio climático afecta directa y dramáticamente los ecosistemas de arrecifes de coral.

Algunos factores que aumentan los gases de efecto invernadero en la atmósfera es la combustión de combustibles fósiles (*petróleo, carbón, gas natural, etc.*) para la generación de energía, la producción de algunos productos industriales, la cría de ganado, la fertilización de los cultivos; y la deforestación.

#### El cambio climático conduce a:

1

#### El calentamiento de los océanos:

causa estrés térmico, lo que contribuye a la decoloración de los corales y la generación de enfermedades infecciosas.

2

#### Aumenta el nivel del mar:

provoca aumentos en la sedimentación, lo que puede conducir a la asfixia de los corales.

3

#### Cambios en los patrones de tormentas:

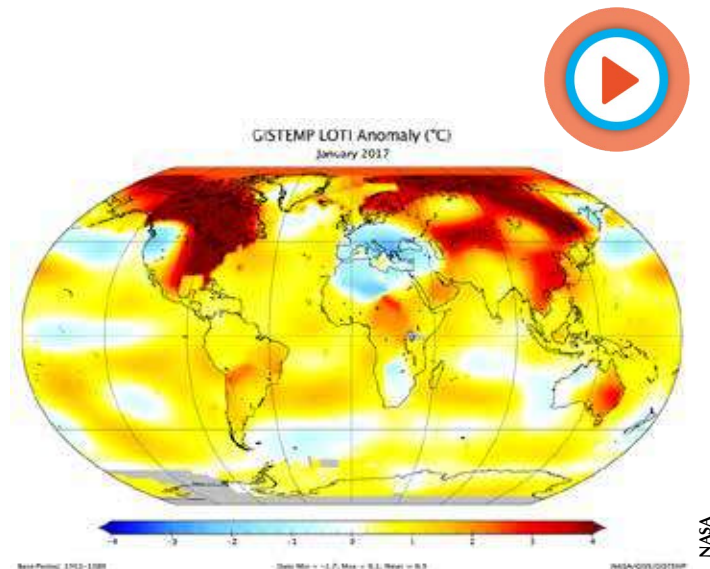
desencadena en tormentas más fuertes y frecuentes que pueden causar la destrucción de los arrecifes de coral.

4

#### Cambios en la precipitación:

conlleva a inundaciones de agua dulce y sedimentación, lo que contribuye a la proliferación de algas y provoca aguas turbias que reducen la incidencia de luz.

La alteración de las corrientes oceánicas conduce a cambios en los regímenes de temperatura y de conectividad, factores que contribuyen a la falta de alimento para los corales, lo que conlleva a dificultades para que sus larvas se dispersen, trayendo consigo una significativa disminución del crecimiento de los corales y su reproducción.



En 2017, las temperaturas globales en el planeta se ubicaron como las segundas más cálidas desde 1880



## 7.5 Los arrecifes se recuperan

Durante los últimos años, los arrecifes coralinos de las Islas de la Bahía han sido afectados por los propios habitantes. Al reconocer la importancia de los arrecifes coralinos y los importantes beneficios que nos prestan, debemos protegerlos; evitando algunas actividades diarias que provocan daños irreparables a los arrecifes y, en general, a nuestros recursos naturales. Un arrecife coralino dañado se recupera por sí solo, lentamente.

Algunas especies coralinas se alimentan de los pólipos, compitiendo por el espacio en la superficie del coral muerto. Esponjas, almejas, erizos, caracoles y gusanos raspan huecos para construir sus viviendas en la roca coralina. Los demás animales que habitan en el arrecife debilitan el coral. Poco a poco la roca coralina pierde fuerza y consistencia, pero otros pólipos nuevos pueden ubicarse sobre estas partes y continuar creciendo, reparando el daño causado a los corales.

Cuando hay grandes secciones de coral muerto, este no puede recuperar el espacio perdido, ya que crece a un ritmo muy lento. Otras especies coralinas ganan, ya que todos crecen y compiten en el sistema viviente. Se pueden identificar pedazos de coral muerto cuando este se torna en colores: *blanco*, *gris* o *negro*. Un arrecife dañado puede tomar hasta 50 años en recuperarse; aquellos que han sido seriamente dañados por la acción de los sedimentos u otro tipo de contaminación ambiental, es probable que nunca puedan recuperarse.

El futuro de los arrecifes coralinos depende de la actitud de los habitantes isleños. En muchos países se han establecido parques y reservas marinas para asegurar y conservar los arrecifes y las especies que en ellos viven. Los expertos coinciden en afirmar que la pesca es el principal impulsor de la degradación de las funciones de los arrecifes. Al retirarse demasiados herbívoros y especies de peces predadores se priva a los arrecifes de coral de sus funciones y de su capacidad para responder eficazmente a otras alteraciones. Conocer la cantidad correcta de peces necesarios en los arrecifes puede ayudar a las



Monitoreando la salud de los arrecifes

MICKEY CHARTERS (CARIBBEAN REEF LIFE)



Los arrecifes se recuperan, pero muy lentamente

BICA ROATÁN

pesquerías locales a establecer límites claros de cuántos peces pueden ser pescados sin amenazar el ecosistema del que dependen.

El estado actual de los arrecifes coralinos en el archipiélago de Islas de la Bahía es saludable, y a nivel de isla también; no obstante, existe una serie de problemas y amenazas ambientales, entre los que destacan: la llegada de efluentes con alta sedimentación y contaminación provenientes de las islas vecinas y de tierra firme; el aumento en la cobertura de macroalgas en el arrecife; el decrecimiento en la abundancia de organismos herbívoros en el arrecife y el decrecimiento en la biomasa y talla de especies comerciales.



**Crecimiento de macroalgas sobre el arrecife de coral**

BICA ROATÁN

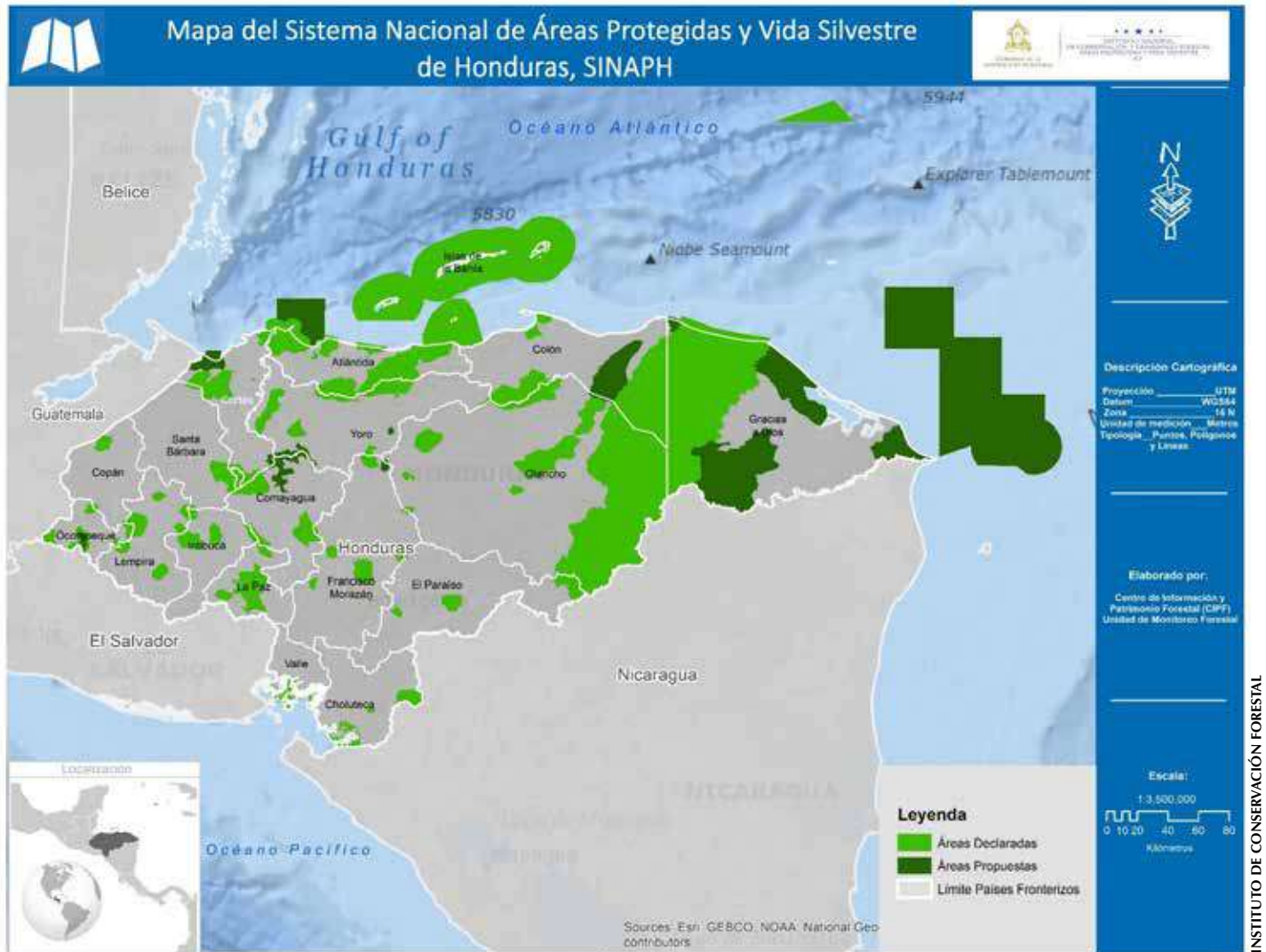
Los sitios menos saludables se encuentran en el extremo oeste de la isla de Roatán, el sur de las islas de Utila y Guanaja, coincidiendo con el mayor desarrollo urbano y turístico de la zona; el resto presenta un aspecto más saludable.

## 7.6 Áreas protegidas

**¿Qué son las áreas protegidas?** Son áreas naturales declaradas legalmente por los gobiernos de los países, destinadas para la protección y conservación de los recursos naturales y culturales; tomando en cuenta parámetros geográficos, antropológicos, bióticos, sociales y económicos y que tienen un interés general.

El Departamento de Áreas Protegidas (DAP) del Instituto de Conservación Forestal (ICF), se encarga de la administración de las áreas protegidas del país. Bajo principios de manejo y sostenibilidad, promueve, fortalece y consolida el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH) para que sea efectivo, participativamente manejado por las comunidades, autoridades locales y organizaciones no gubernamentales (ONGs), ecológicamente representativo de sus ecosistemas y biodiversidad para que cumpla sus funciones ambientales, sociales y económicas.

El SINAPH cuenta con 91 áreas protegidas, 72 con un decreto de declaratoria y 19 áreas a nivel de propuestas. Las áreas protegidas se encuentran distribuidas en 16 categorías de manejo y ocupan aproximadamente 3 millones de hectáreas del territorio terrestre (28% de la superficie terrestre de Honduras) y aproximadamente 2 millones de hectáreas del área marina del país (ICF-DAP, 2018). Las áreas protegidas de Honduras aportan grandes beneficios ecosistémicos para el desarrollo sostenible de la población local, nacional y mundial.



Mapa de áreas protegidas de Honduras. 2018

## Beneficios de las áreas protegidas:

1. Preservar el patrimonio natural y cultural del país.
2. Mantener la estabilidad ambiental, reduciendo las inundaciones, sequías, protegiendo el suelo de la erosión y evitando las alteraciones climáticas.
3. Mantener la capacidad productiva de los ecosistemas, asegurando la continua disponibilidad de agua, productos animales y vegetales.
4. Proveer una base para la recreación y el turismo.

### 7.6.1 El manejo de las zonas costeras

La relación existente entre los ecosistemas marinos y terrestres es de considerable importancia. Con una población en constante crecimiento en las islas, se encontrará con una presión creciente en las zonas costeras; resultando en el deterioro de las condiciones ecológicas.

Las áreas naturales más amenazadas son las zonas costeras y los humedales ubicados en dichas zonas. Los recursos marinos ya son explotados, sobrexplotados o en proceso de ser explotados.



SHAWN JACKSON

Cayo Bonnaca. Guanaja

Los impactos ambientales que afectan las zonas costeras incluyen:

1. Destrucción del hábitat.
2. Contaminación química.
3. Sedimentación y escurrimiento.
4. Dragado y relleno para la construcción.
5. Sobre explotación de las especies marinas.
6. Manejo inadecuado de los desechos sólidos.

Las áreas marinas protegidas mantienen la calidad de las especies coralinas como un recurso económico, recreativo y educativo. Las áreas protegidas, junto al buen manejo de las zonas costeras, son un requisito para asegurar la productividad de los ecosistemas y los procesos ecológicos esenciales para mantener productivas y saludables las poblaciones marinas.

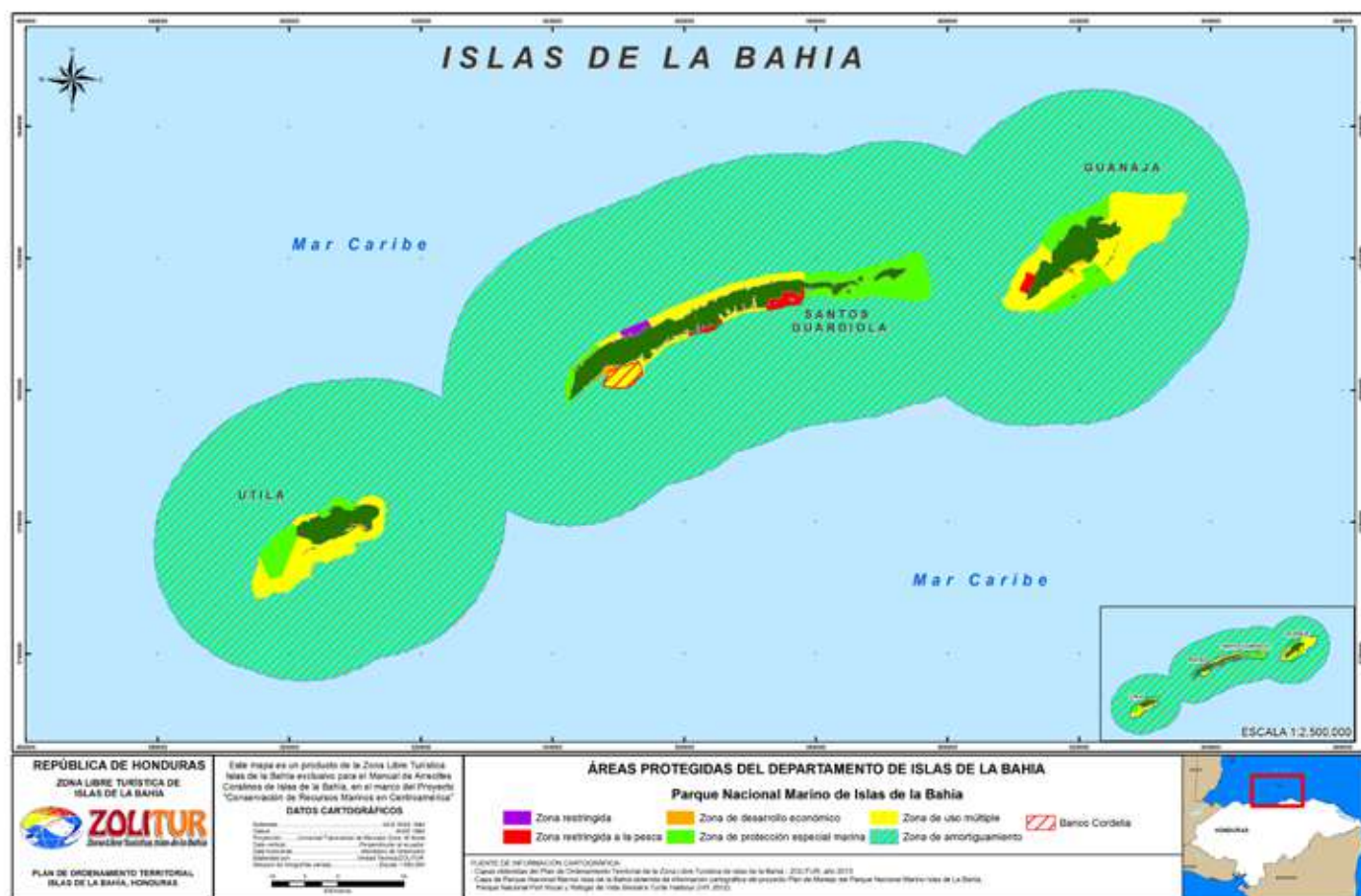
La región del arrecife mesoamericano es líder global en la conservación y gestión de los ecosistemas de arrecifes coralinos. Los cuatro países (Honduras, Guatemala, Belice y México) han alcanzado el objetivo de protección del 20% de sus mares territoriales y se está avanzando en la declaración de más zonas totalmente protegidas.

## 7.7 Áreas protegidas de Islas de la Bahía

El Sistema Nacional de Areas Protegidas de Honduras (SINAPH), oficializó como prioritaria la protección de los ecosistemas de Islas de la Bahía, a fin de garantizar la conservación de los recursos marinos costeros y contribuir al desarrollo sostenible de la región insular.

### 7.7.1 Parque Nacional Marino Islas de la Bahía (Decreto 75/2010)

Lo que hoy conocemos como Parque Nacional Marino de Islas de la Bahía, inició en 1989 como un proyecto de conservación conocido como **Reserva Marina Sandy Bay**, en la comunidad del mismo nombre, liderado por el buzo local Constantino Monterroso (don Tino) y apoyado financieramente por el hotel Anthonys Key Resort y Pirates Den inicialmente, legalmente por la Municipalidad de Roatán, desde Lawson Rock hasta Gibson Bight. En 1993 por solicitud la comunidad de West End la Municipalidad, autorizó la extensión desde Gibson Bight, pasando por West End y West Bay hasta Key Hole en el lado sur de la isla.



Mapa del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía

La reserva original abarcó un área de cerca de 6 kilómetros entre la Roca de Lawson y la Ensenada de Gibson. En 1993, las comunidades del extremo Oeste y la bahía del Oeste acordaron ampliar la reserva de la Ensenada de Gibson hasta el final alrededor a la extremidad occidental de la isla, un área conocida como Key Hole en el lado del sur. Abarcando 13 kilómetros de filones de arrecifes coralinos del litoral a una profundidad de 60 metros.

Mediante el Acuerdo Ejecutivo n.º 005-97, Junio 7, 1997 se crea el Parque Nacional Marino de Islas de la Bahía (PNMIB), con el objetivo de conservar los recursos naturales del departamento insular y en el 2010, se obtiene el Decreto Legislativo n.º 75-2010 que reemplaza el n.º 005-97. Este parque nacional marino cuenta con una extensión de 647,152.49 ha, extendiéndose a través de las 3 islas, desde los 10 metros de litoral de la marea alta, bajando a una profundidad de 60 metros. La zona de amortiguamiento (ZA), se extiende desde el litoral hasta 12 millas náuticas mar adentro que conforman el archipiélago insular a excepción de Utila, en la parte oeste que son 6 millas. Estas zonas albergan una de las más extensas formaciones coralinas en el hemisferio occidental y particularmente en el extremo sur.

El parque marino posee una superficie estimada en 647,152.49 hectáreas (ha), distribuidas en las zonas descritas anteriormente, zonas que albergan una de las más extensas formaciones coralinas del Caribe, y particularmente el extremo sur del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). Además, cuenta con importantes coberturas vivas de corales que albergan amplias y diversas cantidades de vertebrados e invertebrados marinos. Esta peculiaridad en la biodiversidad y la necesidad de conservar los remanentes de genoma ante el galopante desarrollo de la línea de costa, basado en el hecho que los hábitats marinos son los justificantes de la necesidad de la creación del AMP.

### **7.7.1.1 Zona de Protección Especial Marina (ZPEM)**

Es una zonificación del PNMIB, tiene como objetivo general conservar porciones o elementos de los ecosistemas marinos únicos o frágiles que cumplan con funciones protectoras. Se extiende desde la línea de marea alta hasta la curva de nivel de 60 metros de profundidad del mar. En esta zona se puede realizar actividades de manejo de recursos marinos, fundamentado en las técnicas productivas coherentes con el concepto de desarrollo sostenible.

Existe un total de seis ZPEM, de las cuales dos pertenecen al municipio de Guanaja (Half Moon Cay - Southwest Cay, Michael Rock), una en el municipio de Roatán (Sandy Bay - West End), una en el municipio de Santos Guardiola (Santa Elena - Barbareta) y dos en el municipio de Utila (Raggedy Cay y SouthWest Cay, Rock Harbour).

## 7.7.1.2 Usos permitidos y no permitidos en la Zona de Protección Especial Marina

### Usos permitidos:

1. Buceo recreativo, esnórquel (*snorkeling*<sup>1</sup>) y canotaje (*kayaking*<sup>2</sup>).
2. Educación ambiental.
3. Extracción de pez león (*Pterois sp.*)
4. Investigación y monitoreo biológico.
5. Pesca para consumo doméstico (a excepción en las zonas de no pesca acordadas a nivel comunitario).
6. Senderismo.

### Usos no permitidos:

1. Acuicultura con especies no nativas.
2. Acuicultura en sistemas abiertos.
3. Anclaje sobre los arrecifes coralinos y pastos marinos, dependiendo de la zonificación que se desarrolle en el plan de manejo.
4. Captura y comercialización de especies arrecifales para acuarios.
5. Circulación de embarcaciones a una velocidad mayor a 20 nudos<sup>3</sup>.
6. Construcción en lotes de agua.
7. Corte, tala, quema o relleno en bosques de mangle.
8. Extracción y comercio de conchas, corales duros y suaves, pepinos de mar, estrellas de mar, erizos de mar, caballitos de mar, abanicos de mar, esponjas marinas, tortugas, langosta espinosa, tiburones y sus subproductos.

<sup>1</sup> **Snorkeling:** La palabra esnórquel, del alemán *schnorchel* a través del inglés snorkel, no está aceptada por la Real Academia Española. Su uso, sin embargo, está recomendado por el Departamento de «Español al día» de dicha Academia. La palabra designa de manera general un dispositivo en forma de tubo que sirve para suministrar aire a una persona utilizado durante la práctica del buceo.

<sup>2</sup> **Kayaking:** Es el uso de un kayak para moverse a través del agua. Se distingue del piragüismo por la posición sentada del *paddler* y el número de palas en la paleta. Un kayak es un bote en forma de canoa en el que el *paddler* se sienta hacia adelante, con las piernas al frente, usando una paleta doble para tirar de adelante hacia atrás en un lado y luego en el otro en rotación.

<sup>3</sup> **Nudo:** Es una medida de velocidad utilizada tanto para navegación marítima como aérea, equivalente a 1852 metros por hora (1.85 km/h). También se utiliza en meteorología para medir la velocidad de los vientos. El símbolo acordado por la Organización Internacional de Normalización (ISO) es **kn**, que proviene de *knot* (nudo, en inglés).

9. Introducción de especies no nativas.
10. Pesca con arpón, trampas para peces y nasas, palangre, trasmallo, chinchorro, químicos, explosivos o cualquier otra arte que no sea en base a línea de mano o atarraya.
11. Pesca de organismos herbívoros de arrecife.
12. Pesca industrial.
13. Pesca mediante buceo con tanque o a pulmón, dependiendo de la zonificación que se desarrolle en el plan de manejo.
14. Pesca o caza de especies amenazadas o en peligro de extinción.
15. Remoción y comercialización de artículos arqueológicos y de patrimonio nacional.
16. Remoción y/o dragado de pastos marinos y en áreas con cobertura de corales.
17. Captura de caracol.
18. Captura y comercialización de langosta espinosa.
19. Pesca en los sitios de agregación reproductiva de peces mero y pargo.
20. Amarrar dos (2) o más lanchas a una boya.
21. Anclaje de barcos fuera de las boyas previstas para este propósito.
22. Circulación de embarcaciones a una velocidad mayor a cinco (5) nudos en áreas de nado y canales; a diez (10) nudos en áreas de buceo y canotaje (*snorkeling*) y de quince (15) nudos en las demás áreas con arrecifes.
23. Circulación de lanchas dentro de áreas de nado delimitadas.
24. Circulación de motos acuáticas (*jet-sky*) y práctica de paravelismo (*parasailing*) dentro de las lagunas, bahías y canales, y en el interior de la barrera arrecifal.
25. Circulación con lanchas a una distancia menor de 100 m de una boya de buceo.
26. Extracción de langosta y caracol (de todas las especies), de acuerdo a las disposiciones de la Dirección de Pesca y Acuicultura y del plan de manejo.





MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

Monitoreo de la salud de los arrecifes

### 7.7.2 Parque Nacional Port Royal (PNPR)

Es una área silvestre terrestre de pequeño tamaño (499 hectáreas), constituida como tal por la Ley Especial n.º 75-2010. Este parque guarda muestras importantes de bosque de pino, bosque de roble, áreas mixtas y zonas en sucesión. Además, se reconoce su importancia por la presencia de vestigios arqueológicos payas; y artefactos de la época de navegantes europeos. Es una área con importancia para la reserva de agua, pues esta fluye por más de una docena de pequeños riachuelos hacia la costa, incluso con valor paisajístico e importancia turística.

Está rodeado de las comunidades locales: Calabash Bight, Diamond Rock, Camp Bay y New Port Royal, entre otras, cuyos habitantes obtienen bienes y servicios de esta área. La dinámica de los ecosistemas y las poblaciones está siendo afectada por actividades humanas, como los incendios forestales para cacería, construcción de senderos y de excavaciones en busca de tesoros históricos y arqueológicos.

### 7.7.3 Refugio de Vida Silvestre Turtle Harbour (RVSTH)

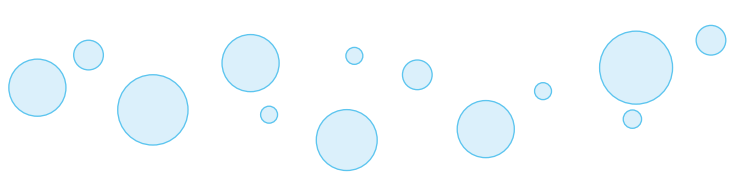
Esta área protegida se ubica en el caribe de Honduras, en la parte centro norte de la isla de Utila. El RVSTH fue creado mediante Acuerdo Ejecutivo n.º 142-2009, y luego por la Ley Especial n.º 75-2010, en donde se definen las categorías de manejo para las distintas zonas.

El refugio cuenta con una extensión superficial de 933.85 hectáreas, predominado por un mosaico de ecosistemas de vegetación, dentro de los que se encuentra el bosque costero, sabanas inundables, humedales y manglares. Incluye un frente de playa arenosa y zonas de coral emergido. La peculiaridad de esta zona protegida radica en su dependencia al régimen de agua; pues su estructura ecológica está cimentada en la presencia de este elemento. Además, es un sitio de suma importancia para varios grupos de vertebrados, entre estos destacan las aves migratorias y la iguana utilena.

#### Para mayor información consulte:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Convenio Sobre la Diversidad Ecológica, 2014.</li> <li>2. Biodiversidad, sitio web Todo sobre el medio ambiente, 2016.</li> <li>3. Especies de preocupación especial en Honduras. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente/ Mi Ambiente, Tegucigalpa, Honduras, 2008.</li> <li>4. Plan de manejo del Parque Nacional Marino Islas de la Bahía, Instituto Nacional de Conservación</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Cómo afecta el cambio climático a los arrecifes. Sitio web <a href="http://www.bajoelagua.com">www.bajoelagua.com</a>, 2016.</li> <li>6. Mesoamerican Reef an Evaluation of Ecosystem Health/ Healthy Reefs / Report Card 2015.</li> <li>7. Informe del estado ambiental de las Islas de la Bahía, Instituto Hondureño de Turismo - Banco de Desarrollo Interamericano (BID), 2012.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Áreas Protegidas. Departamento de Áreas Protegidas, Instituto de Conservación Forestal (ICF).</li> <li>9. Ley especial de las Áreas protegidas de las Islas de la Bahía. Diario oficial <i>La Gaceta</i>, República de Honduras, Tegucigalpa, Honduras, 2010.</li> <li>10. Plan de manejo Parque Nacional Marino Islas de la Bahía, Instituto Nacional de Conservación Forestal, Áreas Protegidas.</li> </ol> |
|---|--|---|

## 7.8 Guía de actividades



### 7.8.1 Recordando a los antepasados

#### Asignatura:

Español

#### Objetivos:

- Relacionar el estado del medio ambiente del pasado con el presente.

#### Materiales:

Lápiz y cuaderno.

#### Procedimiento:

1. Leer el siguiente fragmento de texto. Es un reporte de Thomas Jefferys, el geógrafo del rey de Inglaterra, durante los años de 1750's. Al llegar a Roatán él escribió lo siguiente, dando una descripción de las condiciones ecológicas de la isla.

“(Roatán)... es una isla abundante de vida silvestre, con cerdos de monte, venados de cola blanca, gallinas de monte, cantidades numerosas de tortugas marinas y peces de tamaños grandes. El suelo en los valles isleños es muy productivo y fértil, donde se cultiva y cosecha de todo, como en otros lugares de las Antillas. Abundan robles en la isla y bosques de pino, que consisten en árboles finos y grandes para hacer mástiles de los botes mercantiles como la isla tiene puertos muy buenos. El lado norte consiste de la gran barrera de arrecife coralino con muy poco acceso para los botes, pero hay bastantes tortugas marinas. La isla está bien ubicada para el comercio con los españoles y los demás en la Bahía de Honduras. Es una isla con un ambiente saludable y productivo. Parece que los habitantes del área viven hasta las edades mayores.”

2. Al leerlo, uno piensa en la diversidad de maneras en que han cambiado las islas del archipiélago durante las últimos siglos y décadas. Discutir lo siguiente:
  - a. ¿Cómo se puede comparar el contenido del reporte del señor Thomas Jefferys con la situación actual? ¿En la actualidad abundan en las islas las tortugas marinas? ¿Se observa frecuentemente el cerdo de monte? ¿Por qué no?
  - b. Imaginar un viaje a las Islas en el pasado. ¿Cómo describirían las Islas en el año 1750? ¿Qué tipo de vida silvestre y humana van a encontrar?

- c. ¿Cómo se viajaba alrededor y entre las Islas en el año de 1750?
- d. Describir y dibujar sobre varios aspectos de su viaje imaginario.
- e. Discutir la actividad con los isleños que nacieron aquí. Buscar historias locales de algunas de las familias, quienes tienen sus raíces en las Islas de la Bahía.



Playa de West Bay. Roatán, en los años 70

### Evaluación:

- Discutir los problemas ambientales que son evidentes en las islas.
- Escribir un resumen del tema y analizar cuándo las actividades humanas empezaron a ser un problema ambiental en las islas del archipiélago.

### 7.8.2 Sobrevivencia o extinción

#### Asignatura:

Ciencias Naturales

#### Objetivo:

- Entender las consecuencias negativas al dañarse la flora y fauna.

#### Procedimiento:

1. Leer el pasaje siguiente: ... *El cazador la contempló dichosa, y sin embargo, disparó su tiro. Ella, la pobre, en su agonía de muerte abrió sus alas y cubrió a sus hijos...*
2. Discusión:
  - a. ¿Cuántas veces hemos sido protagonistas o testigos de una escena como esta? (con cualquier tipo de fauna).
  - b. ¿Qué hace usted cuando se encuentra una serpiente? ¿o una iguana?
  - c. Miles de iguanas, loros, monos y toda clase de animales son capturados en Honduras para el comercio ilegal de especies; otras veces se matan por placer. Actualmente en nuestro país hay más de 70 especies de flora y fauna que están en peligro de extinción. ¿Qué opina usted sobre esto? ¿Es un problema? ¿Por qué?



Cacería ilegal de iguana verde

- d. Desarrollar un estudio sobre una especie que está en peligro de extinción. Investigar las causas para entender las razones por qué la especie está en esa situación.

## Evaluación:

- Los alumnos discuten y analizan el valor de la vida silvestre.

### 7.8.3 Estudiar un sistema ecológico

#### Asignatura:

Ciencias Naturales

#### Objetivos:

- Explicar la importancia de los elementos que se encuentran en un ecosistema.

#### Materiales:

Lápiz y cuaderno.

#### Procedimiento:

1. Los alumnos contestan una guía explicativa del tema, luego el docente dirige una discusión sobre el estudio de un ambiente o ecosistema ecológico. Explica que un sistema ecológico o ecosistema, consiste en todos los animales y plantas en una área y las interrelaciones existentes entre ellos y su medio ambiente como la tierra, el agua y el aire. Mediante otras preguntas, el docente explica que es mejor investigar una área donde simplemente se observa todo tipo de flora y fauna, y a la vez se pueden medir, relacionar y registrar las distintas especies y procesos que observan. Explicar que no es conveniente estudiar el ecosistema entero; sino una área pequeña donde puede estudiarse cuidadosamente como una muestra representativa del resto del área.
2. Con el estudio de los elementos vivos, el suelo, el clima y el aire, los alumnos en pequeños grupos deben tratar de reducir al mínimo el impacto ambiental del sitio. Discuten sobre algunas maneras en las que puede realizarse esta actividad, por ejemplo, no pisotear las plantas, no matar insectos, ni molestar un hogar animal, etc.
3. Después de la discusión, los alumnos deben dividirse en grupos de 5 o 7 alumnos. Los grupos buscan en el predio escolar u otra área determinada, una parcela que sea representativa del resto del ambiente (una área con arbustos y árboles si se estudia el bosque, otra puede ser de un bosque de mangle). La parcela debe ser de un tamaño manejable, por ejemplo unos 5 metros por 5 metros. También el docente podrá sugerir que cada grupo seleccione unas parcelas variadas del mismo ecosistema (por ejemplo una área con árboles, otra deforestada, o con una quebrada).



Sistema ecológico marino

**Opción:** investigar una zona costera de la playa o una área acuática de los arrecifes coralinos.

4. Cada grupo identifica una parcela para estudiarla durante las próximas semanas. Se pueden marcar las parcelas con estacas o piedras.
5. Los alumnos clasifican los datos del estudio y los organizan por medio de un gráfico de barra o en un cuadro (*número de plantas, especies de animales, tipos de suelo, etc.*). Los alumnos elaboran dibujos de las parcelas, basándose en las observaciones semanales. Los estudiantes deben describir por escrito, todos los elementos del ecosistema y de lo observado en la parcela.
6. Al estudiar un ecosistema, siempre es importante identificar las interrelaciones y notar las interdependencias existentes dentro del sistema viviente.



Niños aprenden a través de un juego de mesa sobre el ecosistema de manglar

### Evaluación:

- Los alumnos explican la importancia de su parcela escogida en relación al estudio de un ecosistema.
- También enumeran y describen los elementos que se han encontrado en la parcela, como el clima, el suelo, la flora y fauna, entre otros.

## 7.8.4 Un proceso para resolver un problema ambiental

### Asignatura:

Estudios Sociales

### Objetivos:

- Analizar alternativas para resolver problemas ambientales en nuestra comunidad.

### Materiales:

Lápiz y cuaderno.

### Procedimiento:

1. Los alumnos trabajan en grupos de 5 a 7 individuos, listando por lo menos cinco (5) problemas ambientales en su propia comunidad. En una plenaria, el representante de cada grupo lee los problemas y el docente los escribe en la pizarra. Para motivar el debate el docente hace las preguntas siguientes:

- a. ¿Qué problemas en común descubrió cada grupo?
  - b. ¿Consideran ustedes que estos problemas son más graves que otros? ¿Por qué?
  - c. ¿Cuál de los problemas estiman que es más difícil de resolver? ¿Por qué?
  - d. ¿Quién o a quienes consideran responsables del problema?
  - e. ¿Es posible resolver este problema?
  - f. ¿Es probable resolver este problema pronto? ¿Por qué?
2. El docente organiza a los alumnos para que trabajen nuevamente en grupos. Cada grupo seleccionará un problema, sugiriendo o proponiendo alternativas para la solución de dicho problema. Cada grupo deberá:
- a. Seleccionar el problema ambiental.
  - b. Listar o enumerar posibles causas del problema.
  - c. Enumerar varios efectos del problema.
  - d. Identificar una solución.
  - e. Elaborar una lista de los recursos disponibles para resolver el problema, por ejemplo: individuos, agencias gubernamentales, municipalidades, etc.

## Evaluación:

- Cada grupo escribe un párrafo explicando cómo la situación ambiental sería mejor si el problema seleccionado fuese resuelto.



Construcción de una porqueriza en una área de manglar. Isla de Guanaja



Desarrollo de actividades ilegales de corte y relleno en bosque de manglar. Isla de Guanaja

### 7.8.5 ¿Qué sucedió?

#### Asignatura:

Ciencias Naturales

#### Objetivo:

- Analizar los cambios que han sufrido las comunidades de las Islas de la Bahía ocasionados por la influencia del ser humano.

#### Materiales:

Lápiz y cuaderno.

#### Otros recursos:

Invitar a personas adultas residentes de la comunidad, que sean conocedoras de la realidad actual del entorno ambiental.

#### Procedimiento:

1. El docente, con la ayuda de los alumnos seleccionará algunas personas que tengan muchos años de vivir en la comunidad.
2. El docente junto con los alumnos, elaborarán las invitaciones para las personas seleccionadas; incluyendo en la nota el objetivo de la misma. Los alumnos elaboran las preguntas o inquietudes sobre el tema.
3. El docente escribirá en la pizarra algunas preguntas que los alumnos deben hacer a los invitados. Por ejemplo:
  - a. ¿Cómo era el paisaje natural de la Isla hace unos veinte o treinta años?
  - b. ¿Cómo era el clima?
  - c. ¿Abundaban las especies coralinas, como el caracol, la langosta y peces grandes?
  - d. ¿Se observaba mayor cantidad de agua en las quebradas y riachuelos?
  - e. ¿Cómo era la flora y la fauna isleña?
  - f. ¿Anteriormente quiénes protegían el bosque?
  - g. ¿Qué opina sobre los incendios forestales?
  - h. ¿Qué consejo nos podría compartir para proteger el ambiente de la comunidad?
  - i. ¿Cómo imagina el futuro de nuestros arrecifes de coral?
  - j. ¿Cómo se relacionan los problemas ambientales con una población en constante crecimiento?
  - k. ¿Qué decisiones y acciones deben tomarse para garantizar la conservación ambiental a corto y mediano plazo?



Corte de bosque de manglar

BICA ROATÁN



## Evaluación:

- Un alumno en representación de sus compañeros agradecerá la presencia y aportes de las personas invitadas.
- Realizar una discusión sobre lo dialogado con los invitados, relacionando el pasado con el presente y el futuro.
- Los alumnos establecen conclusiones sobre lo expuesto por los invitados.

## 7.8.6 Decisiones relacionadas con el medio ambiente

### Asignatura:

Estudios Sociales

### Objetivo:

- Describir y discutir diferentes ideas relacionadas con los arrecifes coralinos.

### Materiales:

Lápiz y cuaderno.

### Procedimiento:

Formar grupos de trabajo y establecer discusiones sobre el estado actual de los arrecifes coralinos en las Islas de la Bahía.

1. El docente deberá escribir las proposiciones en la pizarra. Dentro de cada grupo analizarán las oraciones escritas.
2. Leer las frases y prepararse para hacer comentarios al respecto. Presentar en una plenaria las conclusiones sobre las proposiciones.
3. Evaluar el contenido de cada frase. Elaborar un resumen con la ayuda del docente.
4. Exponer si está o no de acuerdo con el contenido de la frase, o si por el contrario no tienen alguna opinión al respecto. Elaborar otras oraciones relacionadas con los arrecifes coralinos.
5. Analizar cuidadosamente cada frase.
6. Discutir sobre las oraciones con todos los alumnos, para así comparar las diferentes opiniones y la justificación de las diversas respuestas.



Arrecifes de coral

BICA ROATÁN



Arrecifes de coral

KIERAN REEVES PHOTOGRAPHY

**Frases:**



El acceso a la barrera coralina debe ser restringido, únicamente para quienes tienen interés en realizar investigaciones científicas.



Si los científicos descubren una sustancia química en un tipo de coral que pueda curar el cáncer, deberían tratar de extraer la sustancia química del coral para realizar un tratamiento a las personas que están enfermas de cáncer.



Leer un libro sobre el arrecife coralino es muy útil. Por eso, no es necesario bucear ni conocer el arrecife en su entorno natural dentro del mar, porque se puede leer y estudiar todo sobre la flora y fauna abundante en el arrecife.



Deben haber más restricciones para conservar los arrecifes coralinos en las Islas de la Bahía.



Los buceadores deberían remover del arrecife cualquier ser vivo a manera de un buen recuerdo de las Islas de la Bahía.



Cada individuo es responsable de contribuir con la conservación de los arrecifes coralinos.



Construir más hoteles a la orilla del mar. De esta manera se generarían más empleos para los isleños, ya que a la mayoría de los visitantes les motiva bucear en los arrecifes que los rodean.



No debe ser prohibida la pesca con arpón.



Los bosques de mangle no tienen ninguna utilidad económica. Por eso, es mejor cortarlos y rellenar esos espacios para la construcción de casas o muelles.

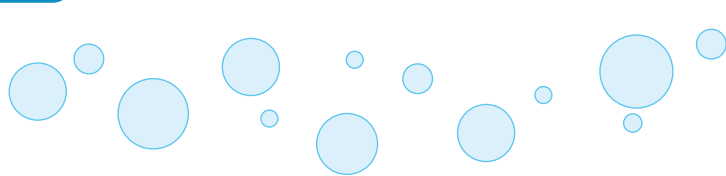


La gran barrera de arrecife de coral que nos rodea. Es un excelente recurso natural de gran valor educativo para entender mejor los sistemas vivos del mundo.



Una conducta ambientalista es muy importante para conservar los recursos naturales isleños, con ello estos se preservan para las futuras generaciones.

## 7.9 Material didáctico



### 7.9.1 Un libro que brinca

*(Nuestra área silvestre o área natural)*

**Tema:**

Áreas silvestres

**Asignatura:**

Español y Ciencias Naturales

**Descripción:**

Los alumnos utilizan información sobre una área silvestre (o área natural cercana para elaborar un libro).

**Objetivo:**

- Redactar un libro ejemplificando algunas de las clasificaciones dentro de una área silvestre (o un sitio considerado como área silvestre).

**Conocimientos para el docente:**

- Puede conseguir información adicional sobre áreas silvestres en: folletos, trífolios, pasquines a través de BICA.

**Materiales:**

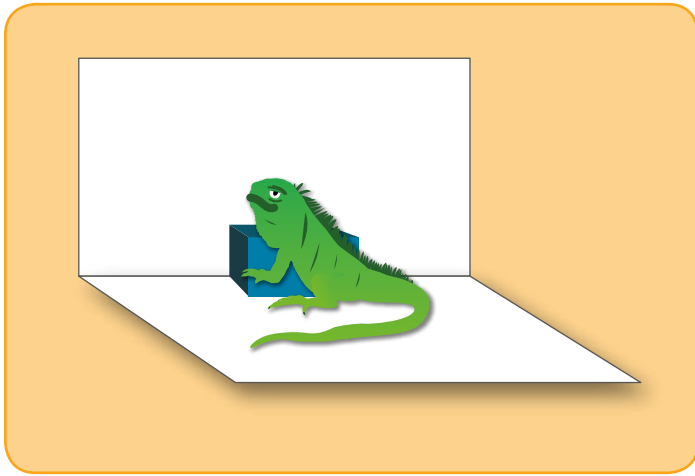
Pegamento blanco, papel reciclado o de desecho (ya usado por una cara) y lápices de colores.

**Procedimiento:**

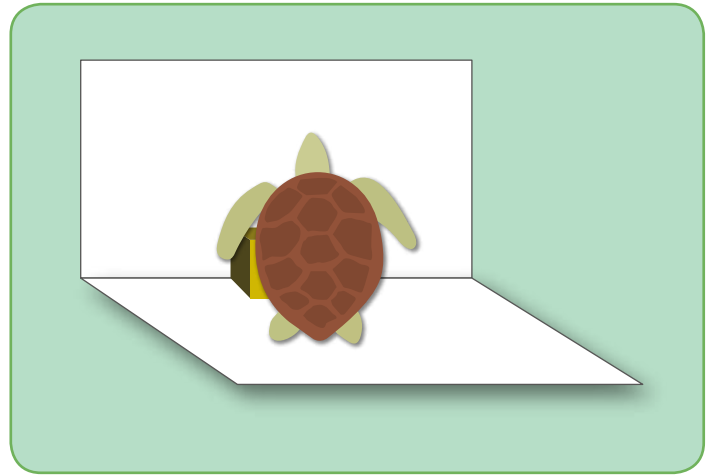
Ver anexo A.7.

**Evaluación:**

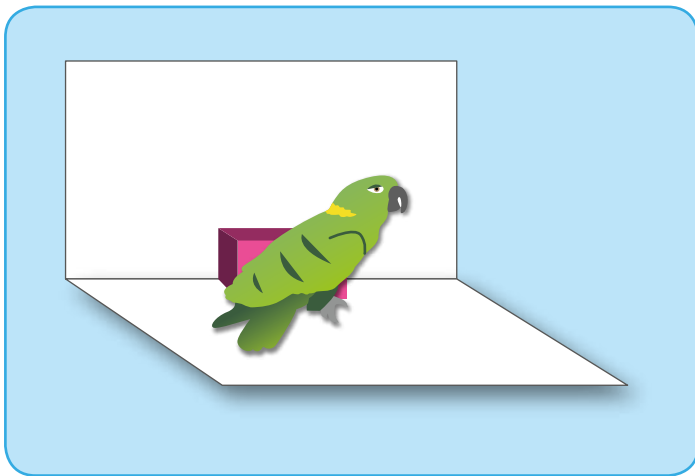
- Los alumnos leerán sus libros a otros alumnos de grados diferentes. Los alumnos pueden dar charlas cortas sobre su área silvestre, etc.



Iguana



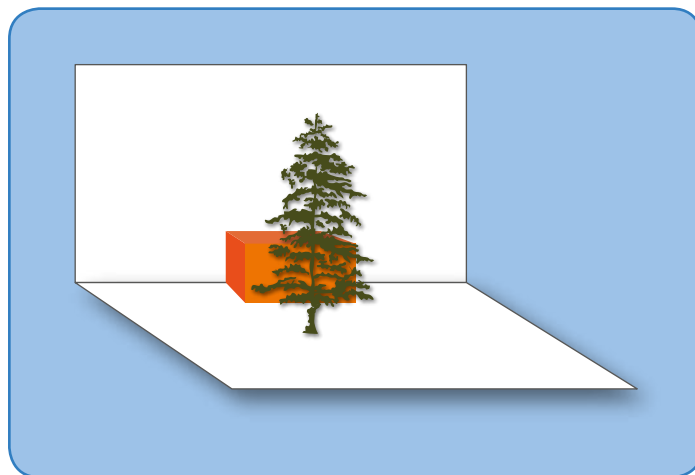
Tortuga



Lora nuca amarilla



Guatusa



Pino Caribe

## 7.9.2 El juego de las tortugas marinas

(Por Shelly Webster, VCP)

### Tema:

Animales

### Asignatura:

Ciencias Naturales y Matemáticas

### Descripción:

Durante se desarrolla el juego, los alumnos podrán practicar sus destrezas en cálculos y operaciones aritméticas, como la división.

### Objetivo:

- Resolver problemas de división.

### Conocimientos para el docente:

Las tortugas marinas<sup>4</sup> son reptiles acuáticos migratorios. Solo dejan de migrar durante la época de reproducción, cuando se acercan a las costas donde ocurre la fecundación, y luego las hembras arriban a la playa a desovar entre 70 y 100 huevos, los que entierran en la arena de la playa, este evento tiene lugar en tres oportunidades durante su ciclo reproductivo.

Durante el proceso de desove la hembra es vulnerable a la caza, y los huevos a la depredación del hombre, perros y cerdos. Algunas personas consumen estos huevos con la falsa creencia de que poseen cualidades afrodisiacas. En el mar, las tortugas se ahogan en las redes de pesca de los barcos y botes de los camaroneros; asimismo, cuando ingieren bolsas plásticas las que confunden con medusas. Se estima que de cada 100 huevos del que eclosionan las tortuguitas y salen al mar, solamente cinco regresan como adultas a desovar. Esta información proviene del Manual de educación ambiental para niveles de preescolar y nivel primario, distribuido por la Secretaría de Educación (SEDUC).

### Materiales:

Una copia de *Matemáticas de tortugas*, una copia de la gráfica de barras, lápices de colores.

### Procedimiento:

1. Cada integrante del grupo trabaja en resolver algunos de los problemas matemáticos incluidos en la ilustración de la *Tortuga* (siguiente página).

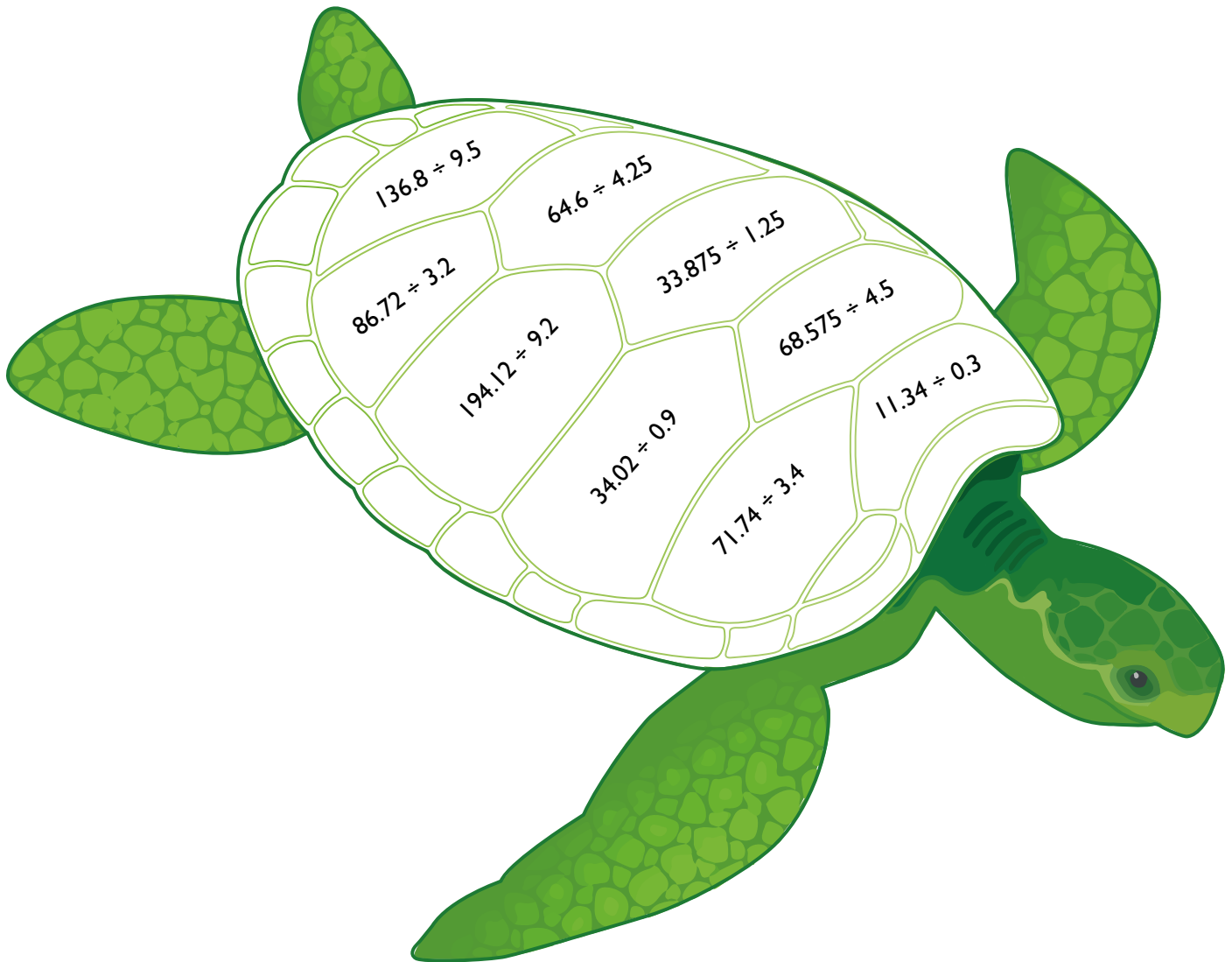
---

<sup>4</sup> **Tortugas marinas:** De las siete especies que habitan en el mundo, cinco llegan a las playas hondureñas, estas arriban a las costas a anidar y utilizan sus aguas como hábitats de forrajeo, migración y reproducción. Estas especies son: la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga caguama (*Caretta caretta*) y la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).

2. Al encontrar la respuesta búscala en los cocientes (rectángulos de color).
3. Encuentre el color correspondiente al cociente y aplíquelo a la sección del cuerpo de la tortuga.
4. Antes de colorear la sección correspondiente verifique la respuesta y el color.

**Evaluación:**

- Los alumnos deberán realizar su propia versión del juego usando la ilustración de otro animal que habita en el arrecife.



Cociente	21.1	14.4	15.2	37.8	27.1
Color	amarillo	naranja	rosa	rojo	verde

## 7.9.3 La migración de los pájaros

Tomado del folleto *Taller de viveros y plantas*

### Tema:

Animales

### Asignatura:

Estudios Sociales, Español y Dibujo.

### Descripción:

- Desde el punto de vista o perspectiva de un animal, los alumnos estudian algunos problemas causados por la deforestación.

### Objetivos:

- Analizar el impacto que tiene la deforestación en la vida de los animales y sus crías.

### Conocimientos para el docente:

Cada invierno, millones de pájaros hacen un largo y peligroso viaje, desde sus hogares anidados en América del Norte y América del Sur en busca del calor y del sol de América Central. Esta dinámica ayudará a comprender los problemas que enfrentan nuestros *amiguitos alados* al llegar a nuestro paraíso tropical.

### Materiales:

Cartulina o papel (8 pulgadas x 10 pulgadas), dos cartulinas por cada jugador.

### Procedimiento:

1. Explique a los alumnos que existen muchos pájaros migratorios que no toleran las bajas temperaturas causadas por el frío extremo de algunas regiones del continente. Por esta razón, vuelan miles de kilómetros cada año hacia América Central para buscar un refugio contra el frío. Muchas veces regresan a la misma región año tras año, pero al llegar encuentran que su hábitat ha sido destruido (por razones naturales o por culpa del hombre), lo que provoca un serio problema para dichas especies.
2. Al iniciar el juego, ponga la mitad de las cartulinas en una fila. Este será el hogar vernal *-época que corresponde a la primavera-* de los pájaros. Por cada pliego de cartulina deben haber seis jugadores (deben poder tocar la cartulina con un pie). Las cartulinas restantes van a representar el hogar invernal de los pájaros. Coloque estas cartulinas en una fila, aproximadamente a 10 o 15 metros de la otra fila.



Sinsonte negro

JOEL AMAYA

3. Explique a “*los pájaros*” que hace frío y que ellos necesitan volar desde su hogar en América del Norte o América del Sur, hacia América Central, donde el clima es más cálido. Cuando el docente indique, los alumnos simularán volar hacia el otro extremo y encontrar un árbol para hacer su nido (la otra cartulina). Pero recuérdelos que solo caben seis pájaros en cada árbol. La primera vez que lo hagan, todos deben llegar seguros y sanos a sus árboles. Dígalos que ya ha pasado el invierno y pueden regresar a sus casas vernales. Todos “*los pájaros*” vuelan hacia las cartulinas iniciales.

4. Los pájaros realizarán nuevamente su viaje migratorio, pero esta vez les explica que durante su tiempo fuera de América Central, hubo un incendio forestal iniciado por alguien de la comunidad que quiso talar los árboles para sembrar una milpa. Retire una de las cartulinas. Esta vez, cuando regresen los pájaros, para algunos hará falta un árbol (ya que solo deben haber seis niños en cada cartulina). Los participantes que no encontraron un sitio para vivir, están eliminados. Los alumnos que aún están jugando regresan a América del Norte o América del Sur.

5. Siga jugando de esta manera, eliminando cada vez una cartulina y explicando la razón por la que hay menos lugares para los pájaros. Cuando solo quede una cartulina en ambos lados puede declarar a las personas dentro de la misma, como los sobrevivientes a los cambios climáticos y a los problemas causados por la deforestación.



Pelícano. Ave acuática

### Evaluación:

- Discuta el porqué hay tanta deforestación.
- Los alumnos redactarán una historia desde el punto de vista de un pájaro, que busca refugio en los bosques de Honduras.
- Ilustrar su cuento.



## 7.9.4 Aves de las Islas de la Bahía

Honduras es un país con una gran diversidad biológica y una gran variedad de bosques, climas y ecosistemas; debido a ello presenta un gran variedad de aves. Honduras, goza de un capital natural que contribuye significativamente a la diversidad global.<sup>5</sup> Considerando que la mayoría de las aves en el territorio son residentes, también nuestro país se encuentra en la ruta de dos flujos migratorios de aves marinas (patos, gansos y cisnes) y aves terrestres (golondrinas, aves y rapaces; los cuales viven en el verano en Norteamérica y Centroamérica y viajan hacia Sur América en el invierno para regresar cuando ha pasado el invierno.

Los bosques del departamento de Islas de la Bahía están adornados por el abundante colorido y los diversos cantos de varias especies de pájaros conocidos y nombrados hasta el momento, contándose con al menos 120 especies de diferentes tipos de pájaros que aquí habitan. Algunas de estas aves son consideradas endémicas. A continuación se listan las más comunes:



JOEL AMAYA

Colibrí

Aguillilla Gris	Aní Tijuil Picoliso	Cuco Manglero
Copetón Tirano	Carpintero Frentidorado	Colibrí Pecho Verde
Chachalaca	Checo Frente Dorada	Chipe Amarillo
Eleina Verdosa	Garrapatero Piquiliso	Gavilán
Garza Verde	Golondrina	Halcón
Ibis Blanco	Lora Nuca Amarilla	Loro Yucateco
Lechuza	Martín Pescador Enano	Pelícano Café
Pájaro Carpintero	Paloma Coroniblanca	Piemparado Norteño
Rascón Cuellirrufo	Vireo de Manglar	Zopilote
Zanate	Zorzal	

<sup>5</sup> es.m.wikipedia.org

## 7.9.5 Animales terrestres y marinos en peligro de extinción

### Peces e invertebrados

Tepemechín  
Cuyamel  
Cangrejo azul  
Langosta  
Caracol  
King crab  
Pulpo (molusco)

### Anfibios y reptiles

Rana arborícola de ojos rojos  
Tortuga gigante o baula  
Tortuga marina verde  
Tortuga marina carey  
Tortuga golfina  
Tortuga caguama  
Boa o mazacuate  
Cocodrilo o lagarto  
Iguana verde  
Garrobo  
Rey zope

### Aves

Águila crestada  
Águila blanquinegra  
Águila harpía  
Halcón pecho anaranjado  
Guara verde  
Guacamaya  
Tucán  
Perico rayado  
Perico del Pacífico  
Lora nuca amarilla  
Lora de Roatán  
Quetzal  
Chipe cachetes dorados  
Pelícano café  
Golondrina rosada

### Mamíferos

Guatuza  
Venado cola blanca  
Oso caballo u oso gigante  
Oso perezoso de tres dedos  
Oso melero  
Mono aullador u olingo  
Mono araña  
Mono cara blanca  
Danto o tapir  
Chancho de monte  
Tepezcuintle  
Jaguar o tigre  
Puma o león americano  
Ocelote o tigrillo  
Margay, causer o tigrillo  
Güisisil o venado rojo  
Tumbo armado  
Ardilla voladora  
Manatí o vaca marina  
Armadillo

## 7.9.6 Libro acordeón de animales en peligro de extinción

### Tema:

Animales

### Asignatura:

Español

### Descripción:

En grupos de cinco alumnos elaborar, redactar y compaginar un libro sobre el tema medioambiental orientado a los animales en peligro de extinción.

### Objetivo:

- Redactar un libro sobre las principales especies en peligro de extinción.

### Conocimientos para el docente:

Algunos animales silvestres que están en peligro de extinción son la tortuga marina, iguana, quetzal, águila harpía, guara roja, guara verde, tapir, ocelote, jaguar, mono aullador, etc. Existen muchas especies más en el país y para mayor información refiérase al *Manual de Educación Ambiental* para los niveles de preescolar y nivel primario publicado por la Secretaría de Educación.

### Materiales:

Lápiz, lápices de colores, papel ya usado por un lado, papel construcción, cartulina (opcional).

### Procedimiento:

#### El oso perezoso:

1. Corte 4 (o más) formas circulares iguales de cartulina y péguelas con cinta adhesiva.
2. Dibuje y pinte la carita del oso perezoso en color café y gris.
3. Pegue papelitos negros sobre la cartulina, simulando que estos son pelos del oso.
4. Dibuje y pegue una boquita negra.



Oso perezoso, especie en peligro de extinción

HÉCTOR ASTORGA



### El ocelote:

1. Corte 4 (o más) formas circulares iguales de cartulina y péguelas con cinta adhesiva.
2. Use lápices de color amarillo y negro.
3. Pegue pedacitos de papel amarillo y negro como orejas.
4. Dibuje los ojos.

Ocelote, pequeño felino en peligro de extinción

### El mono

1. Corte 4 (ó más) formas circulares iguales de cartulina y péguelas con cinta adhesiva.
2. Use lápices de color amarillo y negro.
3. Pegue pedacitos de papel amarillo y negro como orejas.
4. Dibuje los ojos.



DALE BROOKS

Mono cara blanca o capuchino

### Evaluación:

- Leer los libros a sus compañeros, padres o alumnos de grados inferiores.



JOEL AMAYA

Boa amarilla, especie endémica de Roatán

## 7.9.7 Poemas de los sueños

Adaptado del manual *Environmental Education in the Schools*, por Judy A. Braus y David Wood.

### Tema:

Áreas silvestres

### Asignaturas:

Español y Ciencias Naturales

### Descripción:

Los alumnos con la ayuda del docente elaborarán un *poema de los sueños* basado en un hecho de la naturaleza.

### Objetivo:

- Crear un poema usando como base una situación tomada de la naturaleza.

### Materiales:

Lápiz y cuaderno.

### Conocimientos para el docente:

Un poema de los sueños contiene el siguiente esquema:

1. Línea 1 contiene: ***“Yo soñé que...”***
2. Línea 2 contiene: ***Yo era algo o alguien...***
3. Línea 3 contiene: ***Donde...***
4. Línea 4 contiene: ***Una acción...***
5. Línea 5 contiene: ***Como...***



BICA ROATÁN

Sección de la zona forestal n.º 3 en Guanaja

### Ejemplos:

1

Yo soñé que  
era una hoja,  
creciendo en el bosque,  
haciendo provisión para los zompopos  
sin querer.

2

Yo soñé que  
era un murciélago  
en su techo.  
Esperando la noche  
con paciencia para salir.

### Procedimiento:

1. Explique a los alumnos la forma de redactar un *poema de sueños*.
2. Lea un ejemplo del poema (Use los ejemplos anteriores o cree uno propio).
3. Escriba su ejemplo en el pizarrón.
4. Con las ideas de los demás alumnos, elabore un ejemplo en su clase.
5. Después, los alumnos pueden escribir sus propios poemas, ilustrándolos si es posible.



DOLAND MCLAUGHLIN

Humedal del refugio de vida silvestre Turtle Harbour. Utila

### Evaluación:

- Los alumnos leerán sus poemas frente a toda la clase.

## 7.9.8 Poemas: Tanka

Tomado del folleto *Taller de la Integración de temas ambientales en las materias de educación primaria*. Por: Erich Stefanyshn, Margaret Harrigton y Susan Lloyd.

### Tema:

Áreas silvestres.



### Asignatura:

Español.

### Descripción:

Los alumnos usan de inspiración la naturaleza para crear un poema tanka<sup>6</sup>.

### Objetivo:

- Crear un poema basado en el tema de las áreas silvestres.



SHAWN JACKSON

Vista panorámica de la isla de Santa Elena

<sup>6</sup> Poema **tanka**: Es un tipo de poesía tradicional japonesa. Consta de cinco versos de 5-7-5-7-7 sílabas.

## Conocimientos para el docente:

Una tanka es un poema de 31 sílabas en 5 líneas. La primera línea contiene 5 sílabas, la segunda línea: 7 sílabas, la tercera línea: 5 sílabas, la cuarta línea: 7 sílabas y la quinta línea: 7 sílabas.

### Ejemplo:

El pino verde (5)

Un árbol majestuoso (7)

Fuente de vida (5)

Alcanzando al cielo (7)

Símbolo de la patria (7)

## Materiales:

Lápiz y cuaderno

## Procedimiento:

1. Explique a los alumnos la forma de redactar un poema tanka.
2. Lea un ejemplo de poema tanka (Use los de arriba o cree uno propio).
3. Escriba un ejemplo en el pizarrón.
4. Realice un ejemplo en conjunto con sus alumnos proporcionándoles ideas.
5. Después, los alumnos pueden escribir sus propios poemas e ilustrarlos si así lo desean.



Arrecifes de coral

CARIBBEAN REEF LIFE

## Evaluación:

- Los alumnos leen sus poemas frente a toda la clase.

### 7.9.9 Tortugas marinas que habitan en las Islas de la Bahía

En las Islas de la Bahía se pueden encontrar tres especies de tortugas marinas:

#### La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*):

Esta especie es muy llamativa con una distribución mundial; ya que vive en todos los mares tropicales y océanos del mundo. Encontrada predominantemente en arrecifes coralinos. En Islas de la Bahía ha sido registrada y reportada en Utila, Roatán, Guanaja y Cayo Cochino Pequeño; donde sus huevos son utilizados como fuente de proteínas. Por lo que sus poblaciones se encuentran seriamente agotadas.

Es una especie altamente migratoria, habitan en un ancho rango de hábitats, desde mar abierto a lagunas, manglares y estuarios. Anidan en playas de aproximadamente 60 países, son omnívoros constituyendo su alimento principal las esponjas marinas y medusas, también consumen algas, cnidarias, anemonas y medusas como *hydrozoan* y *Physalia physalis*, (portuguese man O' war); incluyendo algunas esponjas altamente tóxicas a otros organismos, su carne puede ser tóxica por el consumo de cnidarias venenosas. Se distingue por ser una especie dócil y ágil en el nado. Sus depredadores naturales son los pulpos, cocodrilos, peces grandes y la cacería indiscriminada de su bello caparazón, es una especie indicadora de la salud de los ecosistemas.

Biólogos estiman que sus poblaciones ha declinado 80% en los últimos 100-134 años, debido a su crecimiento lento, madurez y porcentajes de reproducción, contaminación, pérdida de áreas de anidación por el desarrollo costero.

La Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas, prohíbe la captura y comercialización de tortugas marinas, sus productos y derivados.

#### La tortuga verde (*Chelonia mydas*):

Esta es una tortuga de gran tamaño, y permanece cerca de las costas y alrededor de las islas, rara vez se observan en el mar abierto. Su cabeza es pequeña en comparación a su cuerpo y de sus aletas en forma de remo, las que están perfectamente adaptadas para el nado. Las tortugas verdes no pueden meter la cabeza para ocultarse dentro de su caparazón.



Tortuga marina carey

SHAWN JACKSON



El caparazón de esta tortuga es conocido por tener varios patrones de colores, los que cambian a través del tiempo. El nombre común de la especie deriva del color verde de su grasa, y no del color de su caparazón. Son conocidas por su carne dulce, su calípee<sup>7</sup> y por su cartílago. Esta especie ayuda en el aumento de la productividad y contenido nutricional de las áreas de pastos marinos al controlar su crecimiento y densidad.

Como especie declarada en peligro de extinción por la UICN<sup>8</sup> y la CITES<sup>9</sup>, su explotación está protegida en casi todos los países del mundo. Es ilegal capturar, dañar o matar tortugas de todo tipo. Adicionalmente, en algunos países se han implementado varias leyes para proteger a las tortugas marinas y a sus sitios de anidación y desove dentro de su jurisdicción. Sin embargo, la población de tortugas marinas aún está en peligro de extinción debido, ante todo, a algunas prácticas humanas. Otra de las causas de su situación, es que las tortugas marinas son aún cazadas por su carne, y sus huevos son recolectados de los nidos para alimento. La contaminación de los océanos daña también indirectamente a las poblaciones de estas especies marinas. Muchas tortugas quedan atrapadas en las redes de pesca y mueren ahogadas. Finalmente, las tortugas pierden su hábitat debido a la expansión de los sitios de habitación humana. Esta ha sido una importante causa en la pérdida de los sitios de anidación y desove de la tortuga verde.



Tortuga marina verde

## Tortuga Caguama (*Caretta caretta*)

*Loggerhead*, es como se le conoce en el idioma inglés. Es una especie con una distribución casi cosmopolitana “habitando plataformas continentales bahías, estuarios y lagunas en aguas templadas, subtropicales y tropicales del atlántico, pacífico y océano Índico. Áreas de mayor anidación generalmente se localizan en las templadas cálidas y regiones subtropicales” (Dodd 1990:483.2).

En Islas de la Bahía solo aparece registrada en Utila y Guanaja y hay reportes de anidación en Roatán. En las islas sus huevos son explotados como fuente de alimentación y la carne de esta especie es altamente deseable en muchas partes de su rango. Como resultado sus poblaciones están severamente agotadas a nivel mundial.

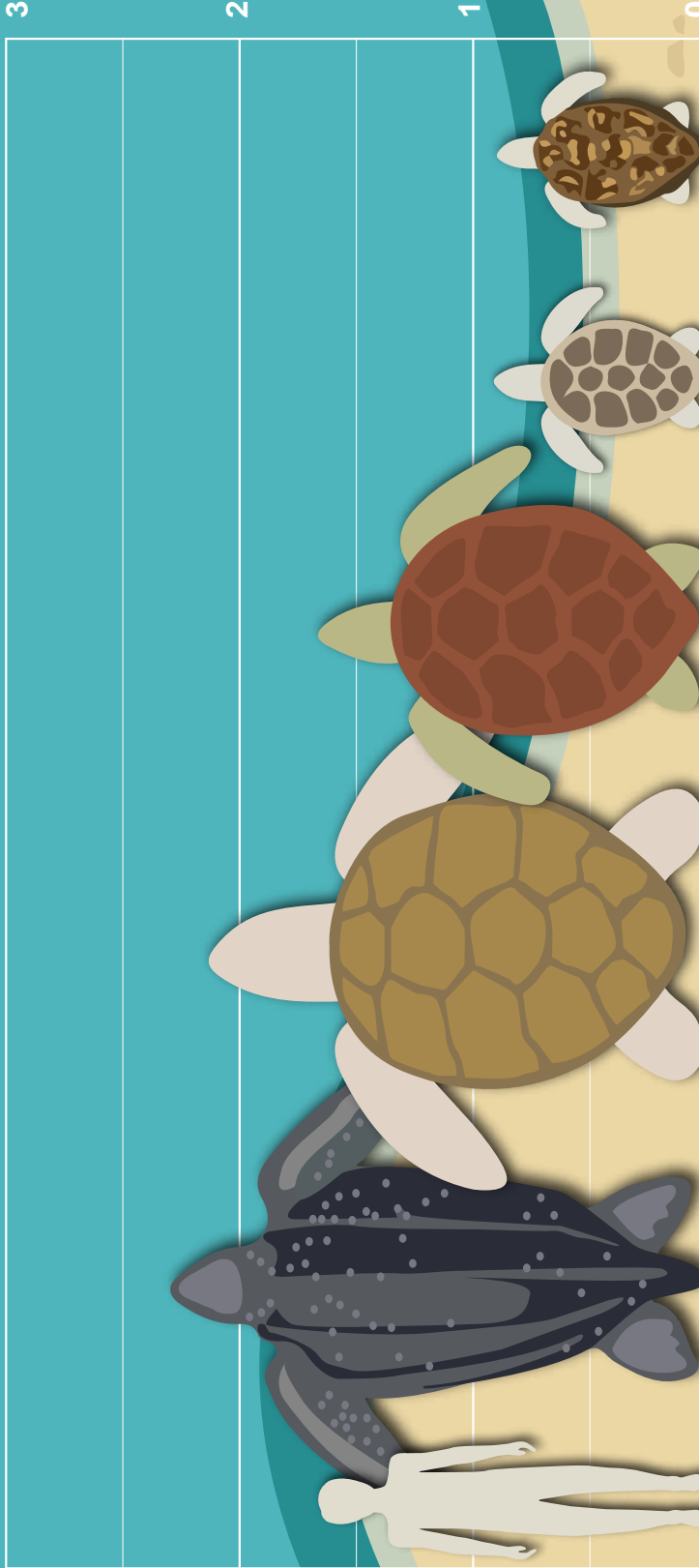
<sup>7</sup> **Calípee:** Es la sustancia grasa gelatinosa de color amarillo claro que se encuentra inmediatamente sobre la concha inferior de una tortuga y que se considera una delicadeza.

<sup>8</sup> **UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

<sup>9</sup> **CITES:** acrónimo de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

## Comparación de tamaño entre las tortugas marinas que llegan a tierras hondureñas

Metros



Adulto promedio

1.66 m

Tortuga baula o laúd  
(*Dermochelys coriacea*)

Mide aproximadamente 2.3 m y con un peso que varía desde los 600 kg hasta 916 kg.

Tortuga cabezona o caguama  
(*Caretta caretta*)

Puede medir de 90 a 2.13 m de largo y tiene un peso promedio de 135 kg hasta 545 kg.

Tortuga verde o prieta  
(*Chelonia mydas*)

Cuenta con una longitud de 1.66 m y puede pesar 200 kg hasta 395 kg.

Tortuga lora o golfinia  
(*Lepidochelys*)

Puede medir aproximadamente 61- 91 cm de largo y 45 kg de peso.

Tortuga carey  
(*Eretmochelys imbricata*)

Posee una longitud de 60 y 90 cm de caparazón y entre 50 y 80 kg de peso, con un máximo registrado de 127 kg.

## 7.10 Actividades sugeridas

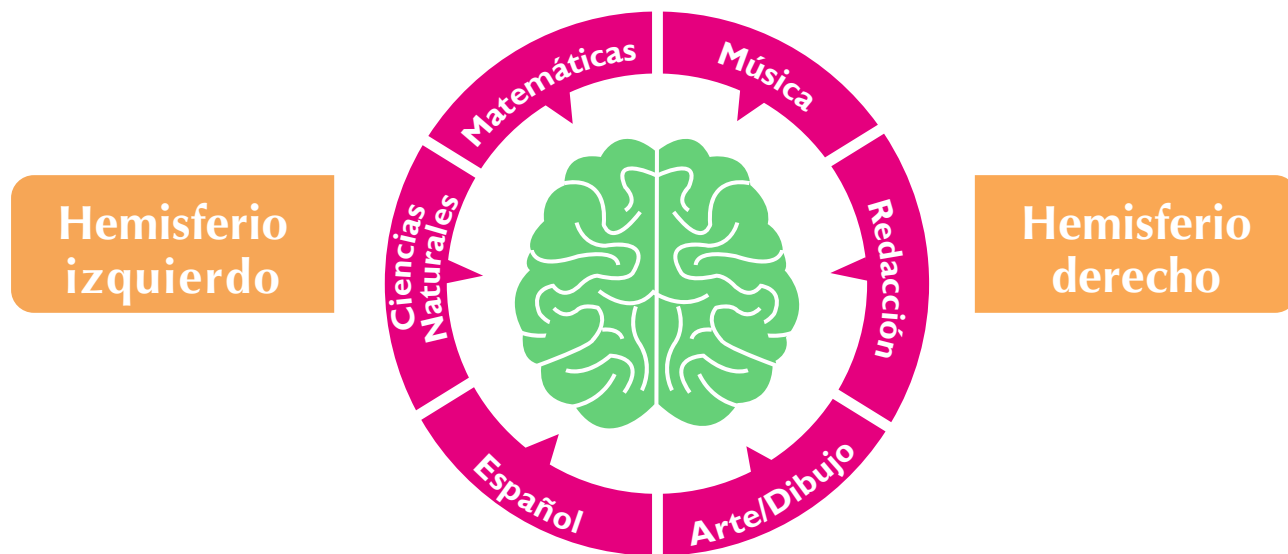


1. ¿Qué valor tienen los mamíferos, aves, peces y animales invertebrados marinos? Escribir las diversas maneras en las que nosotros, los seres humanos, nos convertimos en benefactores indirectos o directos de la vida silvestre.
2. ¿Cuáles son las responsabilidades del ser humano en relación a los otros seres vivos?
3. Formular una lista de las maneras en las que el ser humano puede guiar o planificar sus acciones en beneficio del medioambiente.
4. Dibujar un mapa de su comunidad, ubicando y mostrando al arrecife coralino como un recurso natural. Explicar la importancia de su conservación.
5. Redactar un diario estudiando la naturaleza de su comunidad o en los arrecifes coralinos.
6. Realizar un inventario del medioambiente de su comunidad. Buscar soluciones para confrontar los problemas ambientales. Recolectar toda la información posible al respecto y elaborar dibujos basados en esta.
7. ¿Cuáles son los problemas ambientales en su comunidad? ¿Existen leyes para la protección del medioambiente? ¿Cómo pueden estas leyes ayudar en el manejo de los recursos naturales? ¿Por qué son importantes estas leyes y su efectiva aplicación?
8. Identificar una zona forestal o costera en donde es evidente el deterioro de los recursos naturales. Formar grupos de estudiantes para que realicen una investigación orientada a su conservación. Diseñar un plan de acción y aplicar una práctica correcta para la protección del lugar.
9. Elaborar pequeños afiches con mensajes para la protección del arrecife coralino.
10. Enumerar una lista de las plantas medicinales que se encuentran en su comunidad. Mencionar para qué se pueden utilizar y cómo se preparan sus remedios.
11. Elaborar un listado de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en su comunidad que trabajan para la protección y conservación de los recursos naturales. Solicitar y programar una visita o escribirles para conocer la forma en la que luchan y trabajan para conservar la naturaleza y sus recursos.
12. Organizar una exposición en las asignaturas de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Desarrollar proyectos variados sobre el tema ambiental –*investigaciones, ensayos, experimentos, dibujos, etc.*–

## 7.11 ¿Por qué integrar?

Los científicos afirman que la mayoría de los seres humanos no usamos el 100% de la capacidad de nuestro cerebro. Adicionalmente, se sabe que el cerebro está dividido en dos hemisferios: el **hemisferio derecho** está más orientado a los pensamientos analíticos, y el **hemisferio izquierdo**, se utiliza para las actividades creativas. La mayoría de las personas usan un hemisferio de su cerebro más que el otro.

Según investigaciones, las asignaturas que se imparten en los centros de educación básica demandan el uso específico de cada uno de los hemisferios de nuestro cerebro:



Si se combinan las actividades de los dos hemisferios del cerebro, con las del estudio de las diferentes asignaturas, estamos logrando una integración. Según estudios científicos, aumentando nuestra capacidad de aprendizaje. En conclusión, por medio de la integración estamos desarrollando e intensificando el aprendizaje.

**Educación ambiental** es:

- Un proceso dinámico y de acciones concretas.
- Enseñanza dentro y fuera del aula de clases.
- Un proceso que requiere de conocimientos, metodologías y materiales didácticos.
- La generación de una auténtica conciencia, que provoque una acción cotidiana de protección y preservación de nuestros recursos naturales.

**Acciones concretas** + **enseñanza** = **EDUCACIÓN AMBIENTAL**



© MAYA DIGITAL



© ROATAN MARINE PARK



# Unidad 8

## Los arrecifes coralinos como parte de un todo

**8.1** ¿Dónde crecen los arrecifes de coral?

**8.2** ¿Dónde se encuentran los arrecifes de Coral?

**8.3** ¿Puede recuperarse un arrecife ?

**8.4** La hora de la comida en los arrecifes de coral

**8.5** Cambio de guardia

**8.6** Tipo de bosques en Honduras

**8.7** Situación del suelo en las Islas de la Bahía

**8.8** Situación institucional

**8.9** Marco legal

**8.10** Estado de la vida silvestre y áreas naturales

**8.11** Plan de clase

“  
Durante la mayor parte de la historia, el hombre ha tenido que luchar contra la naturaleza para sobrevivir, en este siglo está empezando a darse cuenta de que, para sobrevivir, tiene que protegerla.

Jacques Cousteau”

### **Objetivos**

1. Identificar la trascendencia de la flora y fauna silvestre.
2. Explicar y entender la importancia de contar con un sistema arrecifal saludable.
3. Comprender la relación existente entre el bosque y las fuentes de agua.

Fuente:

Esta actividad ha sido tomada de *Coral Reefs: A gallery program* producido en el Acuario nacional de Baltimore, Maryland. Usado con la autorización del editor.

## Introducción:

El término arrecife se refiere a una estructura dura que se eleva sobre el fondo del océano. Los arrecifes de coral son uno de los ecosistemas más antiguos del planeta. Las primeras etapas de la evolución del arrecife de coral comenzaron hace 400 millones de años. Algunos arrecifes de coral tienen más de 10,000 años. Su crecimiento varía según la especie, siendo de 5 mm por año la variedad que menos crece. Los corales son ecosistemas propios de climas tropicales.

## 8.1 ¿Dónde crecen los arrecifes de coral?

Un arrecife de coral es una estructura rocosa, que se encuentra sobre una plataforma submarina, que ha sido formada por los esqueletos de los corales y otros organismos marinos.

Cuando el nivel de la tierra subyacente lo permite, los corales crecen alrededor de la costa para formar lo que se conoce como arrecifes bordeantes, los cuales, con el tiempo, pueden crecer desde la costa hacia afuera, para convertirse en un arrecife de barrera. Algunas veces, los arrecifes se encuentran conformados por rocas de gran tamaño sumergidas casi en su totalidad, por lo cual, al no estar visibles completamente pueden ser golpeados fácilmente por las embarcaciones: por ejemplo, se sabe que el buque petrolero Exxon Valdez colisionó contra un banco de rocas, y cobró relevancia tras encallar en la bahía del Príncipe Guillermo vertiendo 40,900 m<sup>3</sup> (257,000 barriles) de petróleo en la costa de Alaska, mientras era propiedad de la compañía ExxonMobil.

Los arrecifes coralinos están formados de carbono de calcio (Ca CO<sup>3</sup>) depositados como esqueletos de animales, que tienen relación a las anémonas y a las aguas vivas, llamados corales pétreos o corales formadores de arrecifes. Como uno de los más grandes y complejos ecosistemas del planeta, los arrecifes de coral son hogar de más de 4,000 especies de peces, 700 especies de coral y miles de otras plantas y animales. Además de los corales, las algas coralinas también producen carbonato de calcio. Estas algas rojas, parecidas a rocas viven sobre el coral muerto. Estas cementan las ramas y promontorios de esqueletos de corales, formando una estructura sólida. Las criaturas oceánicas serán abundantes en cualquier



CARIBBEAN REEF LIFE

Arrecife de coral

lugar que posea una estructura sólida para que las plantas y animales se adhieran. Por ejemplo, los pilotes de los muelles o los fondos de las embarcaciones abandonadas que se cubren de algas y de animales marinos.

También existen animales nadadores como los peces que llegan a los arrecifes en busca de alimento y refugio. Los seres humanos toman ventaja de esta situación, pues construyen arrecifes artificiales con barcos, automóviles viejos o llantas de automóviles rellenas de concreto.



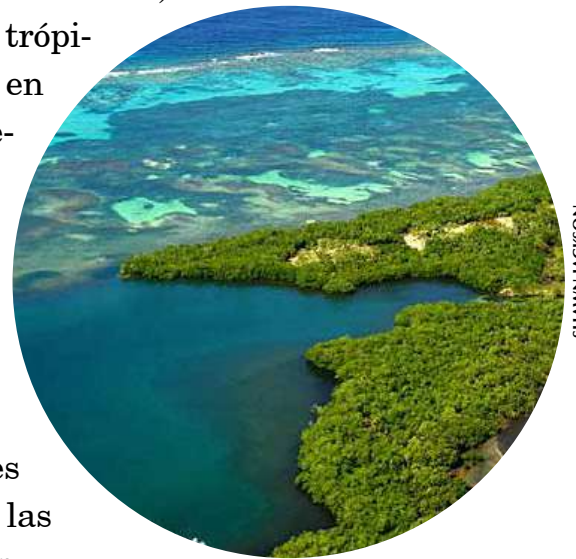
DEEP PHOTOS

Arrecifes de coral creciendo sobre un barco hundido

## 8.2 ¿Dónde se encuentran los arrecifes de coral?

Los animales coralinos que construyen el arrecife al depositar capa sobre capa de esqueleto de carbonato de calcio exigen requisitos muy específicos para su existencia. Los corales formadores de arrecife, por lo general, se desarrollan en agua tibia, pues toleran entre 18° y 29° C, pero se considera que 24° C es la temperatura óptima para su reproducción. El Sol brilla con más intensidad durante todo el año sobre las áreas cercanas al ecuador, calentando los océanos tropicales. Esto significa que los arrecifes de coral se observan con mayor facilidad en aguas tropicales.

1. Utilizando un mapamundi o planisferio (*ver anexo A5.11*) localiza el área entre el trópico de Cáncer y el trópico de Capricornio. ¿Crecen los arrecifes de coral en cualquier lugar de los trópicos? Menciona al menos dos países tropicales que no poseen arrecifes de coral. Los vientos a lo largo del ecuador soplan de este a oeste, empujando el agua a través de los océanos. Las fuerzas del **efecto coriolis**<sup>1</sup> causadas por la rotación de la Tierra y la localización de los continentes en el cruce del agua movida por los vientos, crea corrientes circulares en los océanos. Estas se mueven en dirección a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y, en contra de estas, en el hemisferio sur.



SHAWN JACKSON

Barrera coralina cerca de la costa

<sup>1</sup> **Efecto coriolis:** Es una fuerza que se produce debido a la rotación de la Tierra en el espacio, y que desvía la trayectoria de los objetos que se encuentran en movimiento sobre la superficie terrestre. Hacia la derecha para los objetos que están en el hemisferio norte y a la izquierda para los que se encuentran en hemisferio sur.





SHAWN JACKSON

### Arrecifes de coral

2. El alumno puede dibujar flechas sobre el mapa mostrando estas corrientes de agua. El agua se calienta en su paso hacia el oeste a lo largo del ecuador. Enfriándose mientras pasa a través de las zonas templadas en el norte y sur del planeta.
3. ¿Qué costas poseen agua tibia? ¿Cuáles agua fría? Los alumnos deberán escribir una hipótesis general que explique la distribución de los arrecifes de coral basada en la temperatura del agua.

Los corales formadores de arrecifes requieren de una salinidad en el agua oceánica de 35 ppm<sup>2</sup> con un rango de tolerancia de 25-40 ppm. En agua dulce los arrecifes de coral no pueden sobrevivir; además de la temperatura y salinidad, los corales formadores de arrecifes tienen un requisito muy específico e importante para ser animales: ellos requieren luz directa, cualquier medio que obstruya el paso de la luz provoca su deterioro y posterior muerte. Los corales no pueden crecer en aguas con sedimentos o lodo (aguas turbias), así como en aguas muy profundas, donde el mismo nivel del agua absorbe la luz solar.

4. Observa detenidamente un mapa del mundo y menciona un lugar que pudiese tener arrecifes de coral si la temperatura fuese el único criterio. Se puede atribuir esta ausencia de arrecifes basada en luz y salinidad. Sugerencia: piensen en la geografía de la tierra cercana.

<sup>2</sup> **ppm:** Partes por millón, es una unidad de medida con la que se mide la concentración. Determina un rango de tolerancia. Se refiere a la cantidad de unidades de una determinada sustancia (agente, etc.) que hay por cada millón de unidades del conjunto. Por ejemplo, en un millón de granos de arroz, si se pintara uno de negro, este grano representaría una (1) parte por millón.

Fuente:

*Libro de colorear del arrecife coralino por Katherine Orr. 1988 Stemmer House Publ. Inc., Owings Mill, Maryland. Usado previa autorización.*

### 8.3 ¿Puede recuperarse un arrecife?

Algunos caracoles, gusanos y peces se alimentan de pólipos de coral. Estos producen pequeños espacios muertos en la superficie del coral vivo. En un arrecife saludable, esto no es un problema serio. Los pólipos que lo rodean pueden reproducirse y reparar el daño, pero los espacios grandes de coral muerto no pueden ser reparados con facilidad, pues los pólipos crecen más lentamente que otras criaturas.

Las algas y las esponjas marinas se establecen sobre superficies duras y limpias, creciendo rápidamente y cubriendo el área, impidiendo de esta manera que nuevos pólipos se establezcan. Muchos animales perforan la superficie para establecerse en otros espacios muertos, entre estos se encuentran esponjas y almejas penetrantes, erizos, caracoles y algunas especies de gusanos que hacen agujeros en la piedra coralina para utilizarlos como hogar. Estos animales debilitan el coral y, eventualmente, este se desmorona. Si los corales se debilitan debido al cieno o por la contaminación, tal vez nunca puedan volver a crecer. Un arrecife afectado puede tardar de 20 a 50 años en recuperarse.



Arrecife de coral cubierto por algas



Coral esponja creciendo sobre coral duro

RMP PHOTO COMPETITION 2011

RMP PHOTO COMPETITION 2010

Fuente:

Extraído de *Ciencia y literatura infantil* por Mary Cerulli, publicado por Heineman, Portsmouth, New Hampshire. Usado con previa autorización.

## 8.4 La hora de la comida en los arrecifes de coral

### Concepto:

Esta actividad ilustra la acción alimentaria en una colonia de corales. Los pólipos individuales, aunque están conectados, se alimentan de forma independiente.

### Procedimiento:

Realice cortes en forma de X's en varios lugares de una sábana que ya no use para formar agujeros lo suficientemente grandes como para que las manos de los niños pasen a través de estos.



Pólipos de coral

RMP PHOTO COMPETITION 2011

Entregue a cada niño un guante plástico (de látex) para representar un pólipo de coral. Explíqueles que los pólipos reales tienen un tamaño aproximado al de un borrador de un lápiz grafito. Expóngales que los pólipos de coral viven simbióticamente con plantas y algas unicelulares llamadas zooxantelas.

Los alumnos pueden dibujar puntos dorados o verdes utilizando marcadores en sus guantes para representar a las zooxantelas.



RMP PHOTO COMPETITION 2012

Alta concentración de pólipos de coral, nótese la estrecha unión que existe entre cada uno de ellos

Motive a los alumnos a colocarse debajo de la sábana, la que deberá estar suspendida entre varias sillas o escritorios. Realice esta actividad turnando a los alumnos para lograr que todos puedan realizarla, o utilice varias sábanas. Cuando salgan a través de los agujeros, ofrézcales trozos de galletas o pedacitos de pan o emparedados, los cuales deberán sustraer a través de la sábana para poder comérselos.

### Extensión: Guerra de corales

#### Concepto:

Los corales reconocen a los de su propia especie y no los atacan, aunque sean una colonia diferente.

#### Procedimiento:

Utilice varias sábanas, en cada una puede representar a una clase de coral diferente. Explique a los alumnos que algunas 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<sup>3</sup> y dejando atrás porciones de coral blanqueado, o muerto en la otra colonia.



Arrecifes de coral

SHAWN JACKSON

Si la colonia vecina tropieza entre sí, se pueden atacar unas a otras. Sin embargo, tendrán que dictar reglas de combate muy estrictas, tales como: una palmada suave al vecino será suficiente para esta colonia de coral. ¡Procurando no lastimarse entre sí!

Mencione a los alumnos que existen diferentes colonias de la misma especie, aunque estas parezcan diferentes por diversos factores, tales como la cantidad de luz que reciben, en estos casos, 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 logran convivir en paz y armonía?

<sup>3</sup> Un **nematocisto** o cnido es un tipo de orgánulo subcelular producido por unas células llamadas cnidocitos presentes en los Cnidarios, que es utilizado para la inyección de toxinas para la captura de presas y la defensa del animal. Es una compleja estructura intracelular que contiene un tubo altamente enrollado.

Fuente:

Extraído de *Ciencia y literatura infantil* por Mary Cerulli, publicado por Heineman, Portsmouth, New Hampshire. Usado con previa autorización.

## 8.5 Cambio de guardia

### Trasfondo:

Cada uno de nosotros tiene un reloj biológico que nos indica cuando debemos despertarnos y cuando dormirnos.

Los pájaros cantores se despiertan con la luz del día y regresan a dormir por la noche. Los murciélagos salen de sus cuevas y establos al caer la noche para cazar insectos. Al amanecer y al anocheecer, los mosquitos zumban alrededor en busca de sangre. Los arrecifes coralinos son más grandes y más densamente poblados que cualquier ciudad en el mundo. Para hacer espacio a todos sus residentes, la comunidad del arrecife coralino está dividida entre criaturas del día, de la noche y de la penumbra. Tan pronto un animal se arrastra fuera de su madriguera, otro se prepara para entrar.



MICKEY CHARTERIS

Erizo de mar y pez loro

La brigada diurna depende mayormente del sentido de la vista para encontrar o evitar a otros residentes del arrecife. Los animales nocturnos recorren un mundo sin luz, confiando en sus sentidos de olor, sabor y tacto. Entre el día y la noche, los grandes



PATRICK LENGACHER

Tiburón, un depredador natural de los arrecifes coralinos

depredadores pululan por el arrecife, atentos de aquellos transeúntes que van a sus casas luego de un día de pastoreo y torpemente despertándose para una noche en la ciudad.

Los científicos estiman que la mitad o al menos dos terceras partes de todos los peces arrecifales son diurnos, esto quiere decir que están activos durante el día. La otra cuarta o tercera parte duerme durante el día y caza por la noche. Solamente un diez por ciento de todas las especies arrecifales están más activas al amanecer y al anochecer.



SHAWN JACKSON

**Pez ángel medianoche. Especie arrecifal**

### Actividades:

1. Ahora que contamos con más información sobre las criaturas del arrecife de coral, las de los turnos diurno y nocturno y los de la penumbra, ¿Cuál de ellos prefieren ser? Los alumnos deberán seleccionar un animal del arrecife coralino y escribir un cuento sobre 24 horas de su vida. Deberán pensar en las siguientes preguntas al preparar la biografía: ¿Cuándo está más activo el animal o especie seleccionada? ¿Dónde descansa? ¿De qué se alimenta? ¿Cómo podría atraer a una pareja o evitar a los depredadores? ¿Qué problemas u oportunidades tiene durante el día o la penumbra, o en la noche?
2. Elaborar un mural sobre 24 horas en el arrecife, con tres fondos diferentes: negro para la noche, gris para el amanecer y el atardecer, azul brillante para representar el día. Investigar qué animal está más activo durante cada período. Dibujar los animales y colocarlos en la parte más adecuada del ciclo diario.

#### Noche

Cangrejo  
 Pez mariposa  
 Pulpo  
 Salmonete  
 Erizo espinoso  
 Pez limpiador  
 Pólipo de coral duro

#### Penumbra

Tiburón  
 Mero  
 Jurel  
 Otros depredadores

#### Día

Varias especies de peces  
 Pez loro  
 Pez ángel

## 8.6 Plan de clase

### I. Datos generales

**Asignatura central:** Ciencias Naturales

**Duración:** 8 horas

**Grado:** tercero

**Unidad:** I ¿Qué es un coral?

**Responsables:** docente y alumnos

**Materiales:** láminas, marcadores, restos de arrecife coralino.



Arrecifes de coral

### II. Objetivos

**Asignatura central:** Ciencias Naturales

**General:** Conocer los corales, su hábitat y sus principales características.

**Específico:** Durante y después del estudio de esta unidad el niño será capaz de:

- Redactar con sus propias palabras un concepto sobre el coral.
- Citar verbalmente y por escrito los lugares donde habitan los corales.
- Enumerar las principales características de los corales existentes en la zona.
- Elaborar un cuadro representativo de los arrecifes coralinos utilizando materiales existentes en la comunidad.

Asignatura central: **Ciencias Naturales**

Tema: **Arrecife coralino como parte de un todo**

#### ¿QUÉ?

- Organizar lecturas sobre los corales y su relación con el bosque, el suelo, la flora y la fauna.
- Realizar lecturas individuales y grupales.
- Elaborar un pequeño resumen sobre lo leído.
- Organizar con los alumnos una plenaria sobre el tema con los diferentes grupos.

#### ¿PARA QUÉ?

- Reconocer al arrecife coralino como parte de un todo.

## ¿QUÉ?

### ESTUDIOS SOCIALES

- Ubicar en el mapa de Islas de la Bahía el lugar visitado durante la excursión.
- Señalar en el mapa del departamento los lugares donde hay arrecifes coralinos y cómo se encuentra la flora y la fauna de estos sitios donde se localizan los arrecifes.
- Mencionar el lugar que presenta más vegetación y el lugar donde se observan más arrecifes coralinos.

### ESPAÑOL

- Organizar a los alumnos en grupos y analizar la relación que existe entre las lecturas realizadas anteriormente, las observaciones y después de haber ubicado las zonas de mayor vegetación y con abundancia de arrecifes coralinos. Establecer conclusiones.
- Buscar en el diccionario palabras desconocidas sobre el tema, discutir el significado de cada una de ellas.

- Redactar composiciones sobre el tema.
- Elaborar un mural con las composiciones.

### CALIGRAFÍA

- Escribir mensajes u oraciones acerca de cómo el coral forma parte de un todo.
- El alumno elaborará carteles educativos que informen sobre la protección del medio ambiente y la relación que existe con la conservación de los arrecifes de coral.

## ¿PARA QUÉ?

- Ubicar geográficamente en un mapa del departamento de Islas de la Bahía los lugares con mayor cantidad de arrecifes coralinos, fauna y vegetación.

- Comprender la relación que existe entre el arrecife coralino, la flora y la fauna, y como dependen unos de otros.
- Enriquecer el vocabulario del alumno.

- Mejorar la comprensión de la lectura.

- Mejorar en el alumno las técnicas de escritura y redacción.



## ¿QUÉ?

### DIBUJO

- Dibujar el mapa del departamento de Islas de la Bahía para ubicar las zonas declaradas como áreas protegidas.

### EDUCACIÓN TÉCNICA

- Utilizando diferentes materiales y técnicas los alumnos elaboran maquetas del bosque y de los arrecifes coralinos.
- Elaborar títeres representativos de animales del bosque, manglares y arrecifes.

### MÚSICA

- Utilizando la siguiente canción:

*En este día te quiero contar  
que si un árbol tú vas a cortar  
una iguana a cazar  
o un bosque a quemar  
al coral vas a matar (bis)*

*Pero si el bosque  
decides cuidar  
al coral larga vida  
le darás y con esto a  
la humanidad beneficiarás.*

### MATEMÁTICAS

- Resolver problemas aritméticos con las operaciones básicas.
- Establecer la relación de orden con la cantidad de flora y fauna de los arrecifes coralinos encontrados en los diferentes lugares de Islas de la Bahía.

## ¿PARA QUÉ?

- Conocer el mapa de Islas de la Bahía.

- Despertar en el alumno la creatividad.

- Estimular en los alumnos el interés artístico.

- Desarrollar en los estudiantes habilidades de interpretación de obras musicales.

- Aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas de la vida diaria.

## ¿QUÉ?

### AGROPECUARIA

- Realizar un cultivo de vivero.
- Sembrar árboles en la comunidad.
- Organizar una limpieza de las playas y otros lugares que lo ameriten.
- Promover campañas de reforestación en nuestra comunidad.

## ¿PARA QUÉ?

- Enseñar al alumno técnicas de siembra y cultivo. Estimularlos para que siembren árboles en su casa, así como un huerto.

## 8.7 Tipos de bosques en Honduras

### Bosque tropical húmedo:

Se caracteriza por poseer una vegetación muy variada; las partes altas poseen una vegetación tupida que imposibilita el paso de la luz solar, la mayoría de estos bosques están localizados en el norte y noroeste del país. Se caracterizan por la intensidad de lluvia que reciben, que varía de 2,000 a 2,500 milímetros cúbicos (mm<sup>3</sup>) de agua por año. Su biodiversidad es fuente de muchos recursos: alimentos, medicinas, sustancias de interés industrial.



Biósfera del Río Plátano. Gracias a Dios

### Bosque tropical seco:

Este bosque tropical presenta un clima cálido durante todo el año; durante el invierno recibe lluvias relativamente abundantes. Los árboles tienen generalmente troncos cortos y corteza gruesa; hay muchas especies espinosas durante la estación seca; la mayoría de los árboles pierden las hojas, permitiendo que el sol y el viento resequen los suelos; este tipo de bosque está localizado en los departamentos de Francisco Morazán, Comayagua, Cortés, Choluteca y Valle.



Bosque seco tropical en San Lorenzo. Valle

HONDURIARIO

POSADA SAN LORENZO

## Bosque tropical muy seco:

En este tipo de bosque predominan arbustos y cactus, así como algunos árboles de tronco torcido y otros de corteza gruesa para resistir el fuego del que generalmente son víctimas, por lo que necesitan una considerable cantidad de agua para sobrevivir. Están localizados en la parte superior del valle de Aguán, en el departamento de Yoro; y al sureste del país, en el departamento de El Paraíso, cerca de Texíguat y, al noroeste del departamento de Choluteca. Se encuentran en altitudes de entre 100 y 600 metros sobre el nivel del mar.



OLANCHITO ECOLÓGICO

**Bosque tropical muy seco. Olancho, Yoro**

## Bosque tropical muy húmedo:

También llamado tropical muy húmedo basal. Presenta un ámbito de precipitación que fluctúa entre 4,000 y más de 6,000 mm de precipitación media anual. La cobertura vegetal cuenta con especies de coníferas y de hoja ancha; se encuentra ubicado en la mayor parte del país, específicamente en el noroeste de los departamentos de Yoro, Cortés, Comayagua, Francisco Morazán, Colón, Atlántida y Gracias a Dios.



FUDEMQUE

**Panorámica del Refugio de Vida Silvestre Mico Quemado. El Progreso, Yoro**

## Bosque subtropical muy húmedo:

Este bosque se caracteriza principalmente porque se encuentra poblado de pinos y especies de hoja ancha (bosque latifoliado), estos presentan árboles de tronco grueso, rectos, lisos, ramificado a gran altura; en ellos abundan las orquídeas, helechos y musgos. Se encuentran ubicados en los departamentos de Comayagua, noroeste de Cortés, Atlántida, Colón, Yoro, Gracias a Dios y, al este del departamento de Olancho. En el litoral atlántico se encuentran desde los 900 a los 1,000 metros sobre el nivel del mar. Mientras en el interior del país, desde los 400 hasta 1,300 metros sobre el nivel del mar.



XPLOREHONDURAS

**Sierra Agalta. Departamento de Olancho**

## Bosque muy húmedo montañoso bajo subtropical:

Por su topografía irregular son bosques vírgenes, exuberantes, no solo por su tamaño, sino por su variedad de plantas; en su mayoría aún se conservan en estado primitivo; llueve la mayor parte del año. Se encuentran en la mayor parte de los departamentos que poseen montañas altas. Por ejemplo: sierra de Nombre de Dios, en la costa atlántica; Celaque, La Tigra, Santa Bárbara, Azul Meámbar, en las tierras interiores. Se ubican en altitudes que van desde 1,600 hasta 1,700 metros sobre el nivel del mar.



EDGARDO TURCIOS

Vista del Parque Nacional Montaña de Celaque

## Deterioro del bosque

Ningún otro tema relacionado con la naturaleza es tan importante para el bienestar a largo plazo de nuestro planeta como el deterioro del bosque, el cual se presenta entre otras causas, por las razones siguientes:

- Deforestación.
- Avance de la agricultura migratoria y de la ganadería extensiva.
- Explotación inadecuada del bosque.
- Incendios forestales.
- Industrias camaroneras (las que deterioran los manglares).
- Degradación de las cuencas hidrográficas.
- Pérdida del suelo en cantidad y calidad.
- Inundaciones en épocas lluviosas.
- Escasez de lluvia en época de verano.
- Pérdida de la flora y la fauna silvestre.
- Actitud destructiva del ser humano.



ROATAN NET

Inundaciones en el sector de Coxen Hole. Roatán

## Protección del bosque

Los árboles constituyen una tecnología natural increíble. Generalmente llamados los *pulmones* del planeta; los árboles vivos de los bosques tropicales inhalan dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>) del aire. Los bosques sanos limpian el aire y regulan el clima, por lo que debemos velar por su protección tomando las medidas siguientes:

- Evitar el uso irracional de los recursos naturales y los incendios forestales.
- Procurar el adecuado desarrollo industrial.
- Proteger y conservar las zonas de reserva biológica y parques nacionales.
- Encontrar la armonía entre el beneficio económico y el equilibrio ecológico.
- Protección de los manglares.
- Manejo responsable del bosque.

Según distintos pronósticos, la temperatura global seguirá aumentando cada año y, a consecuencia de esto, se experimentarán tormentas más fuertes, granizadas, y el aumento del nivel del mar. Esta situación es producto del efecto invernadero y el cambio climático, derivado del deterioro de los bosques y el desarrollo industrial a gran escala.

## 8.7.1 Flora

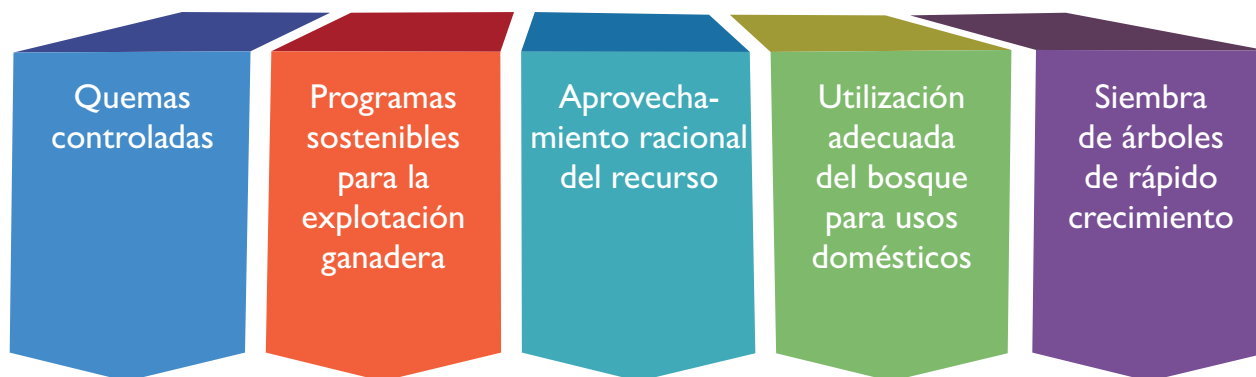
Honduras cuenta con una actividad económica fundamental: **la agricultura**, la que se practica en forma desordenada por la mayoría de los agricultores, y sin control alguno por parte de las autoridades gubernamentales, lo que está llevando a la destrucción de la flora, la que es aprovechada como medio de subsistencia por la población de menos recursos. Si no se cuenta con una decisión firme y efectiva de conservar la flora, Honduras perderá una gran cantidad de especies de plantas por la destrucción de la mano del hombre.

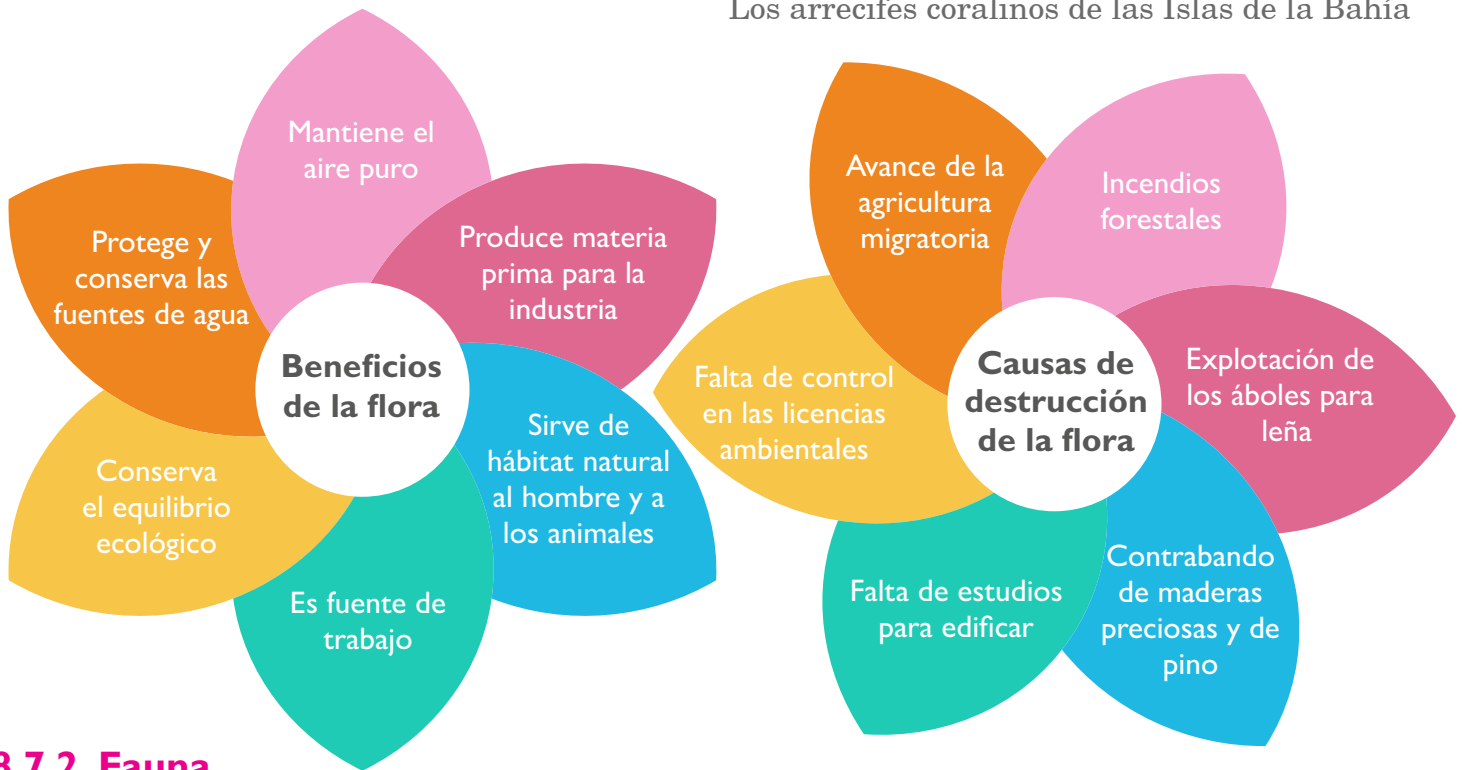


BICA ROATÁN

Evidencia de actividades agrícolas en la montaña de Sandy Bay. Roatán

## Medidas para la protección de la flora





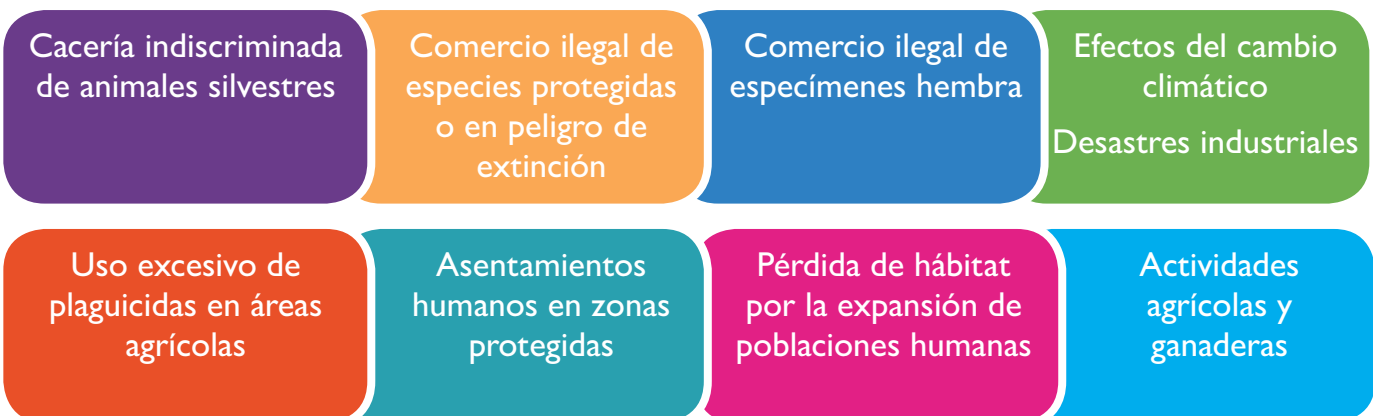
### 8.7.2 Fauna

La fauna de Honduras se está extinguiendo, entre otras causas, por la escasa cultura ambiental de algunos sectores de la población, quienes no están conscientes de su importancia; así como por la falta de la aplicación efectiva de las sanciones y penas que establecen las leyes nacionales a los infractores, pudiendo ser estos individuos o empresas. Se requiere un cambio de actitud ambiental en la sociedad, con ello se lograría la adecuada y necesaria conservación de la fauna silvestre.



Pesca ilegal de caracol reina

### Causas de pérdida y destrucción de la fauna silvestre



## Medidas de protección para la fauna silvestre

La fauna hondureña demanda urgentemente de la protección, tanto gubernamental como de la población misma, entre las medidas que se pueden aplicar están:

- Regular los clubes de cacería.
- Establecer criaderos para la reproducción de especies silvestres.
- Decretar períodos de veda más extensos, así como sistemas efectivos de control.
- Aplicar restricciones a los exportadores de especies de fauna.
- Informar y concientizar a la población nacional sobre el uso racional de la fauna.
- Evitar en la medida de lo posible la cacería de las especies que no son muy abundantes en una zona específica.
- Estimular la conciencia pública para reconocer el derecho de los animales a vivir y reproducirse libremente en la naturaleza.
- Condenar públicamente el uso y compra de productos y subproductos de animales silvestres en peligro de extinción.
- Solicitar a las instituciones públicas y privadas que destinen más áreas de cuidado y reproducción de la vida silvestre (selva, bosque, lagunas, parques) especialmente donde habitan especies amenazadas.

## 8.8 Situación del suelo en las Islas de la Bahía

En las Islas de la Bahía existe un alto grado de degradación del suelo. La mayoría de las tierras son deforestadas y muchos suelos están destruidos por la erosión. La causa principal de esta degradación ambiental en el único departamento insular de Honduras es el establecimiento de pastos en áreas que no son aptas para el pastoreo (menos del 9% de la superficie de las Islas de la Bahía son adecuadas para el pastoreo).

Un estudio concluyó que más del 44% de las tierras de las Islas deberían ser utilizadas para la conservación y, un 38.6%, para el desarrollo forestal.

El predominio de pendientes muy inclinadas y suelos pocos profundos, infértiles, rocosos y sujetos a problemas de drenaje, hacen que pocas áreas sean adecuadas para la agricultura. Menos del 3% de las tierras se consideran apropiadas para actividades agrícolas durante el año.



BICA ROATÁN

**Muestra de deforestación en una cuenca alta en la comunidad de Sandy Bay. Roatán**

Otro 3% de los suelos es apropiado para cultivos permanentes o semipermanentes.

La zona oriental de la isla de Utila es la mejor área para la agricultura. La topografía es ondulada y los suelos provenientes de cenizas volcánicas son profundos, fértiles y bien drenados. En Utila, las áreas que no son apropiadas para la agricultura son principalmente pantanosas. Estos pantanos deberían ser protegidos para la conservación de la vida silvestre y para la protección de los recursos hídricos.



FUNDACIÓN ISLAS DE LA BAHÍA

Vista de un humedal en la isla de Utila

En Roatán, el área llamada Diamond Rock es adecuada para la agricultura. Sin embargo, un estudio sobre la capacidad del uso de la tierra indica que la producción forestal debería ser la principal actividad económica en las islas de Roatán y Guanaja. La producción forestal en estas islas podría ser intensiva por medio de plantaciones forestales (2,929 ha) o extensiva mediante el manejo de bosques naturales (5,765 ha).

El desequilibrio o desbalance entre la capacidad del uso de la tierra y su uso actual, particularmente en las islas de Roatán y Guanaja ha causado un significativo deterioro en las cuencas hidrográficas, provocando una reducción en las fuentes de agua potable y el movimiento de sedimentos hacia los ambientes costeros y marinos. Esta descarga de sedimentos es aumentada por la construcción o ampliación de nuevas obras de infraestructura.



BICA ROATÁN

Crecimiento demográfico en la cuenca alta de la comunidad de Sandy Bay. Roatán





GUANAJA NEWS

Vista panorámica de la montaña de Guanaja, Islas de la Bahía

## 8.9 Situación institucional

El marco institucional público de las áreas protegidas de Honduras está conformado principalmente por: el Instituto de Conservación Forestal (ICF), a través del Departamento de Áreas Protegidas (DAP), siendo este el responsable de ejecutar las políticas estatales en materia forestal. Asimismo, coordina con los actores *-públicos y privados-* involucrados en el sistema, y lidera la implementación de los planes y estrategias para la protección y conservación de las áreas protegidas en nuestro país.

El co-manejo (*también referido como manejo participativo, co-administración, co-gestión o gestión compartida*) constituye un arreglo institucional entre los usuarios locales de un territorio o conjunto de recursos naturales y/o grupos interesados en su conservación, y las agencias públicas a cargo de la administración de estos recursos. Implica una distribución y asignación de responsabilidades y competencias; así como una clara definición entre el ejercicio de la autoridad pública y las pautas de uso, acceso, control y posterior manejo de los recursos naturales.

**Fuente:**

Girof, Pascal O. 1998. *Co-manejo de recursos naturales y áreas protegidas: Teoría y práctica*, CEESP /UICN. Documento impreso.

**El co-manejo en el Parque nacional marino Islas de la Bahía está conformado por las instituciones siguientes:**

1. Instituto de Conservación Forestal, Áreas protegidas y Vida silvestre (ICF)
2. Dirección de Biodiversidad (DIBIO) Mi Ambiente
3. Instituto Hondureño de Turismo (IHT)
4. Dirección General de Pesca y Acuicultura (DIGEPESCA-SAG)
5. Zona Libre Turística (ZOLITUR)
6. Municipalidad de Roatán
7. Municipalidad de Santos Guardiola
8. Municipalidad de Utila
9. Municipalidad de Guanaja
10. Asociación para la Conservación Ecológica de Islas de la Bahía (BICA).
11. Amigos del Parque Marino (RMP)
12. Fundación Islas de la Bahía (FIB)
13. Fundación para el Patrimonio de Islas de la Bahía
14. Centro de Estudios Marinos (CEM)



Conjunto de diversas especies de coral

DEEP PHOTOS

## 8.10 Marco legal

Las Islas de la Bahía constituyen uno de los patrimonios naturales más importantes y bellos del país; encabezado por la barrera coralina, primera de América y segunda del planeta. Sin embargo, el acelerado crecimiento turístico en las Islas de la Bahía ha generado fuertes presiones sobre los recursos marinos y costeros, lo que inevitablemente conlleva al deterioro de la calidad y cantidad de los recursos naturales debido, ante todo, a la falta de planificación y ordenamiento territorial; la escasa educación y conciencia ambiental de sus habitantes; así como por la limitada capacidad institucional para aplicar las leyes, imponer sanciones y un efectivo sistema de vigilancia, entre otras.



ROATAN MARINE PARK

Desarrollo costero en French Harbour. Roatán

No obstante, la legislación hondureña cuenta con una amplia gama de instrumentos jurídicos que promueven, por un lado, la protección y conservación del ambiente y de los recursos naturales y, por otro, la actividad turística y la inversión privada en la región insular. Asimismo, existe un gran número de instituciones y dependencias estatales con competencias legales e injerencia en la planificación, ordenamiento y control ambiental de la región insular. Sin embargo, la gestión ambiental en las Islas de la Bahía es débil y se caracteriza por la falta de cumplimiento efectivo de la legislación ambiental por parte de los sectores público y privado respectivamente.



SHAWN JACKSON

Desarrollo costero, West End. Roatán

**Fuente:**

*Informe del estado ambiental de las Islas de la Bahía*, Instituto Hondureño de Turismo (IHT) - Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2012.

A pesar del amplio marco legal aplicable a las Islas de la Bahía, se concluye que no se ha logrado un eficiente ordenamiento del territorio insular que derive en un modelo sostenible en la conservación de los recursos naturales, lo que repercute directamente en el desarrollo socio económico de las Islas, el cual se basa fundamentalmente en el turismo sostenible.

### **Marco legal aplicable a Islas de la Bahía:**

- **Ley forestal, áreas protegidas y vida silvestre, Decreto n.º 98-2007**

Establecen el marco de referencia principal para el manejo del bosque, recursos forestales, la vida silvestre, y la gestión de las áreas protegidas.

- **Ley de la Zona Libre Turística del departamento de Islas de la Bahía (ZOLITUR), Decreto n.º 181-2006**

La creación de este marco jurídico tiene como objetivo central fomentar la inversión nacional y extranjera en las Islas de la Bahía, dentro de un régimen congruente con el crecimiento socioeconómico, de seguridad jurídica, y de desarrollo sostenible.

- **Ley especial de las áreas protegidas de las Islas de la Bahía, Decreto n.º 75-2010**

Esta ley establece la creación de dos espacios terrestres protegidos: el Parque nacional Port Royal y el Refugio de vida silvestre Turtle Harbor, y redefine las nuevas condiciones de manejo del Parque nacional marino de Islas de la Bahía, derogando el antiguo Acuerdo Ejecutivo n.º 005-97. El objetivo de la ley y las áreas protegidas antes mencionadas es la conservación de la biodiversidad mediante la participación activa del Gobierno Central, gobiernos locales, empresa privada, grupos étnicos y organizaciones no gubernamentales.

- **Normas generales para el control y desarrollo de Islas de la Bahía (Documento contenido en el Acuerdo Ejecutivo n.º 002-2004)**

Estas disposiciones técnicas y jurídicas tienen como finalidad ordenar las actividades turísticas, residenciales, comerciales e industriales dentro de las Islas de la Bahía, así como la necesidad de contar con una infraestructura mínima de servicios básicos (agua y saneamiento, electricidad, y manejo adecuado de residuos sólidos, entre otros). Las normas generales incluyen un apartado específico para la protección del manglar y el coral emergido.

Fuente:

Plan de manejo para el Parque nacional marino Islas de la Bahía, Instituto Nacional de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre. -2013-2018-

## 8.11 Estado de la vida silvestre y áreas naturales



Las poblaciones de especies silvestres en las Islas de la Bahía se ven afectadas por la destrucción y fragmentación sistemática de su hábitat, la cacería de subsistencia y la cacería ilegal para el comercio de animales como mascotas. Como resultado de lo anterior, dieciocho especies y dos subespecies se encuentran en peligro de extinción, incluyendo dos especies endémicas: la lora nuca amarilla y la serpiente coral; así como dos subespecies endémicas: la boa rosada y la chachalaca. La guatusa de Roatán es otra especie endémica que se adapta bien a las alteraciones de su hábitat y, por lo tanto, sus poblaciones se encuentran estables. Algunas especies que anteriormente se encontraban con facilidad en las Islas de la Bahía ya no se logran observar, entre estas se incluye el manatí, dos especies de booby<sup>4</sup> y dos especies de gaviotas.



JOEL AMAYA

Serpiente coral

### 8.11.1 Los loros

Los loros son pájaros de un plumaje muy colorido y brillante, ruidosos, y poseen un pico encorvado. En Islas de la Bahía se encuentran dos especies. La más grande de estas es la lora nuca amarilla o nuquia-marillo. Mide 35 cm y pesa 480 gramos. Es la única *Amazona auropalliata caribea* grande en la parte norte de la vertiente del Pacífico; su nuca color amarillo constituye la característica más distintiva de esta especie de ave.



JOSEF PASCO

Lora nuca amarilla, ave en peligro de extinción

El plumaje en los adultos es generalmente color verde, con la región inferior más clara y un tinte azul en la coronilla; en la parte de atrás de la nuca poseen una mancha amarilla grande. La cola presenta una faja terminal ancha de color verde amarillento. El iris es anaranjado,

<sup>4</sup> **Booby:** Es un género de aves suliformes perteneciente a la familia Sulidae. Sus miembros se llaman comúnmente piqueros, alcatraces o pájaros bobos y se distribuyen principalmente por los océanos tropicales.

el anillo ocular desnudo y las patas tienen un color grisáceo opaco. El pico gris progresa gradualmente hasta negruzco en la punta, y la cera es negruzca. Los especímenes inmaduros carecen de amarillo en la nuca y exhiben un escamado fusco en la espalda y lados del cuello.

La lora nuca amarilla puede encontrarse únicamente en los bosques abiertos de pino y en sabanas de pino en las islas de Roatán, Barbareta y Guanaja. Esta especie anida en cavidades naturales sin revestimiento,

tales como huecos en troncos viejos o muertos. Es usual que pongan tres huevos durante la estación seca. Efectúan movimientos locales. Este pájaro encantador es símbolo de la belleza natural de las Islas de la Bahía; no obstante, la deforestación y la captura ilegal de individuos jóvenes para el comercio de mascotas son las principales causas de la reducción de las poblaciones de esta especie de loros.

Actualmente esta especie se encuentra al borde de la extinción. Se estima que aproximadamente entre 50 y 75 loros silvestres sobreviven en los bosques de Roatán, con 200 o 300 en las islas de Barbareta y Guanaja, respectivamente.

La más pequeña de las dos especies que habita en los bosques de las Islas de la Bahía es el loro frentirrojo (*red-lored*). Es un ave de aproximadamente unos 32 a 35 cm. de largo, con un peso que oscila entre 310 a 480 gramos. El plumaje es básicamente verde, con la frente roja, mejillas amarillas (en ocasiones con manchas rojas). La corona es ancha y de color azul. Posee plumas remeras color violeta negruzco a azulado hacia distal, con parches rojos hacia afuera de las plumas secundarias. Los machos y las hembras adultos no difieren en plumaje; los polluelos presentan menos amarillo en las mejillas y menos rojo en la frente. No poseen dimorfismo sexual, es decir, no existe una diferencia física entre el macho y la hembra. Esta especie es más abundante que la lora nuca amarilla. La lora frentirrojo se encuentra en el bosque, así como en áreas más abiertas donde viven en grupos pequeños. Ambas especies tienen voces ruidosas, que comprenden gritos, ladridos y aullidos.



JOSEF PASCO

**El bosque de pino es el hábitat de la lora nuca amarilla**



JOEL AMAYA

**Loro frentirrojo**

Estas especies de loros requieren del bosque para sobrevivir, ya que se alimentan de frutas y semillas. El bosque es importante para todos los isleños, ya que las raíces de los árboles sostienen el terreno y previenen la erosión después de las fuertes lluvias. La tala y quema destruye el bosque, dejando la tierra expuesta a la erosión, lo que representa un alto riesgo de tragedias humanas y pérdidas materiales.

Como ciudadanos responsables, todos nosotros necesitamos trabajar juntos para proteger el bosque, en vista de los muchos beneficios que trae a los habitantes de nuestras islas. Debemos ser especialmente cuidadosos cuando encendemos fuego; y reportar aquellos que están quemando fuera de control. También debemos detener la caza y la venta de loros salvajes.

## 8.11.2 Tortugas marinas

Las tortugas marinas son reptiles de sangre fría y habitan en todos los océanos tropicales del planeta. Son exclusivamente marinas, pero tocan tierra solamente para anidar. La mayoría de las especies de tortugas se encuentran en aguas poco profundas de bahías, lagunas y estuarios. Otras se adentran al mar abierto. Las tortugas marinas pueden nadar a velocidades de 27 a 35 km/h. Su fuerte cuello está formado por ocho vértebras y no pueden meterlo dentro del caparazón como las tortugas terrestres.



Tortuga marina verde

Cuatro (4) especies de tortugas marinas ocurren en aguas hondureñas, de las cuales tres (3) han sido registradas en Islas de la Bahía, como *Caretta caretta*, conocida como **Loggerhead** y **Caguama** han sido registradas en Utila y Guanaja y reportada en Roatán, estas poblaciones están severamente agotadas a nivel mundial; *Chelonia mydas* conocida como **Green Sea Turtle** o **Tortuga Verde**, solo ha sido registrada en Roatán y Utila, las poblaciones caribeñas de esta especie están severamente agotadas; *Eretmochelys imbricata*, conocida como **Hawskbill** y **Tortuga Carey**, es registrada en Islas de la Bahía, los pobladores utilizan sus huevos como fuente de proteína y su bello caparazón, ha sido explotado mundialmente por miles de años; por tanto sus poblaciones están agotadas a nivel mundial.

Las tortugas de mar son omnívoras, alimentándose principalmente de esponjas, moluscos, crustáceos, algas, plantas marinas, peces, y coral el que les aporta calcio para fortalecer el caparazón. Las más carnívoras comen pulpos o pequeños animales vertebrados, al igual que medusas.

## ***Familia Emydidae***

Las tortugas de esta familia son especies principalmente acuáticas a semiacuáticas registradas en aguas dulces y estanques de agua salobre; aunque también existen miembros terrestres (Pough et al., 2003). Solo una especie ocurre en Honduras, inclusive Islas de la Bahía. *Trachemys venusta*, conocida como Slider y Jicotea, es encontrada en Utila, Roatán y Cayo Cochino Grande.

### **8.11.3 Guatusa**

La guatusa es un roedor que se distribuye desde el sur de México hasta Paraguay y muchas islas del Caribe. La guatusa de Roatán (*Dasyprocta ruatanica*) es una especie endémica de la isla de Roatán. El hábitat de los Aguties es principalmente el sotobosque de las selvas tropicales y los bosques de galería; aunque se adapta a las sabanas y los campos de cultivo.

La guatusa sale durante el día a buscar su alimento, el que consiste principalmente en frutos y semillas especialmente de palmas, también tubérculos y brotes de hierbas; toma los alimentos con las patas delanteras y se los lleva a la boca sentándose en sus patas posteriores, que son más largas, así puede comer mejor y, a la vez, vigilar la llegada de posibles enemigos. La guatusa acostumbra enterrar semillas para utilizarlas después, sin embargo, en muchos casos no las encuentra de nuevo, por lo que las semillas quedan enterradas, dando paso a nuevos brotes. Debido a lo anterior, las guatusas son excelentes dispersores de semillas. Utiliza como refugio madrigueras que escarba en la tierra, o entre las raíces de los árboles o que encuentra entre las rocas. Su existencia está amenazada por la pérdida de su hábitat y la degradación inducida por humanos; también por la cacería ilegal de la que es objeto.



JOELAMAYA

**Guatusa**



BOBBY HANDAL

**Guatusa o agutí alimentándose de semillas**



## 8.11.4 Familia Iguanidae

Iguánidos son generalmente de tamaño moderado a largo, terrestres, áreas rocosas, arbóreos y generalmente herbívoros. De los ocho (8) géneros que componen esta familia y las cuarenta y tres (43) especies existentes. Dos (2) géneros conteniendo, seis (6) especies se registran en Honduras. De estos dos (2) géneros y cinco (5) especies se registran en Islas de la Bahía; siendo dos (2) especies de *Ctenosaura*, endémicos del departamento insular.

### Iguana Verde

Las iguanas son especies que pueden alcanzar dos metros de longitud, medidos desde la cabeza hasta la cola; pueden llegar a pesar hasta 15 kg. Es una especie de costumbres claramente arborícolas, es decir, que pasa la mayor parte del tiempo en los árboles, y lo hacen gracias a sus fuertes garras y su larga cola.

Las iguanas tienen una amplia distribución, desde el sur de México, América Central, parte de América del Sur y algunas islas tropicales, en zonas de vegetación espesa (*manglares, selvas, pastizales, riberas de ríos*). Son herbívoros, se alimentan de plantas, incluyendo hojas, flores, brotes y frutos. Los juveniles, en ocasiones se alimentan de insectos, lo que les proporciona mayor cantidad de energía y proteínas para su crecimiento.

La edad de reproducción se calcula entre los tres y cuatro años de edad. La iguana macho se distingue de la hembra porque tiene una cresta más grande y protuberante; la cabeza es corta y no tan alargada; la papada suele ser más grande; también en los machos los poros femorales son más protuberantes y marcados que en la hembra, al igual que tiene dos bultos en la zona de la cloaca que son los hemipenes.

Las poblaciones de iguana verde se ven afectadas negativamente por la deforestación, la quema, el uso de los pesticidas, la urbanización, la construcción de carreteras, el sobrepastoreo, la erosión y la sedimentación, la agricultura y la cacería ilegal.



JOEL AMAYA

Iguana verde

### 8.11.5 Garrobo

El garrobo (*Ctenosaura oerdirhina*), es una especie de reptil del género *Ctenosaura*. Es endémica de la isla de Roatán. Su hábitat natural son los bosques secos y manglares. La iguana de cola espinosa de Roatán se encuentra en una área de menos de 5000 km<sup>2</sup>, su población está severamente fragmentada; y se presenta en 5 a 10 subpoblaciones aisladas. La iguana continúa disminuyendo



Garrobo cola espinosa

debido a la pérdida de su hábitat y la presión de caza en curso y, por lo tanto, se considera como especie en peligro de extinción.

El Garrobo (*Ctenosaura oerdirhina*) conocido como Wishwilly o Bushwilly, es endémico de Roatán, Barbareta y Big Pigeon Cay. Es una especie diurna, arbóreo y terrestre, es común verlo en el suelo en áreas abiertas arenosas, inclusive playas, áreas rocosas, edificios, árboles y acantilados de roca. Su hábitat incluye bosque de mangle, bosques latifoliados, cocoteros (inclusive áreas de zonas playeras y formaciones de coral emergido (ironshore). *Ctenosaura bakeri*, es endémica de Utila y *Ctenosaura similis* se encuentran en Utila y Guanaja.

Las poblaciones de Garrobos en Islas de la Bahía, se consideran en peligro de extinción; debido a la pérdida de su hábitat asociadas al desarrollo residencial, comercial y turístico; como también la cacería indiscriminada para consumo de su carne y huevos. Preocupa que las poblaciones de esta especie disminuyan drásticamente si la tasa de conversión de su hábitat continúa.<sup>5</sup>

### 8.11.6 Anolis (Familia Polychrotidae)

El Anoli Verde (*Anolis allisoni*) o Anole, es uno de los más comunes en Roatán. Su distribución en Islas de la Bahía incluye Guanaja, Morat, Barbareta, Roatán, Cayo Cochino Grande y Cayo Cochino Pequeño. Otras especies incluyen *Norops bicaorum* (Köhler 1996) cuyo nombre es en honor a los miembros de BICA, (una ONG local fundada en 1990 en el departamento insular). Es una especie endémica de Utila. *Norops rotanensis*, es endémico de Roatán. *Norops sangrei* (Brown Anolis), solo se registra en Roatán, *Norops sericeus*, solo es conocido en Utila en Islas de la Bahía, *Norops utilensis*, conocido como Mangrove

<sup>5</sup> Amphibian & Reptiles of the Bay Islands & Cayos Cochinos, Honduras, James R. MCCraine, Larry David Wilson & Gunther Koeler.

Anole, nombrado así en honor a la isla, es endémico de Utila (Köhler 1996), encontrándose únicamente en el extremo oriental de la isla en dos bosques de manglar.

## 8.11.7 Geckos (*Familia Gekkonidae*)

*Coleonyx mitratus*, es un gecko de tamaño moderado, encontrándose solamente en Utila. Es una especie nocturna y terrestre, la mayoría son vistas caminando en el suelo, su hábitat en Utila son áreas boscosas y urbanas.

*Phyllodactylus palmeus*, conocido como Chumpatia, es una especie endémica de Islas de la Bahía inclusive Cayos Cochinos, ocurriendo en Barbareta, Morat, Guanaja, Roatán y Utila. Es una especie nocturna vista frecuentemente en paredes de edificios, también se han encontrado activos sobre muros de piedras, en cuevas, troncos de palma de cocos y de palmas espinosas. Durante el día se ha encontrado inactivo en termitas, hoyos en manglares, debajo de cortezas de árboles, troncos podridos y otro tipo de escombros en el suelo. Los tipos de hábitat incluyen bosque latifoliado, pino, manglar, cocoteros y varias zonas de vegetación playera y zonas urbanas.



Iguana verde

JOEL AMAYA

*Sphaerodactylus millepunctatus*, nombre común Woodslave y Escupion. Se encuentra en Barbareta, Guanaja, Morat, Roatán y Utila. Es diurno y activo en áreas con hojarasca y otro tipo de escombros en el suelo y se encuentra en el mismo tipo de hábitats de los otros tipos de Geckos.

*Sphaerodactylus rosaurae*, conocido también como Woodslave y Chumpatia. Es endémico de Islas de la Bahía, encontrándose en Barbareta, Guanaja, Morat, Roatán y Utila.

*Thecadactylus rapicauda*, nombre común Turniptail Gecko, es el más grande encontrado en Islas de la Bahía. Esta especie solo se registra en Utila, es una especie nocturna, encontrándose activo en troncos de arboles y afloramientos de rocas.

## 8.11.8 Pichetes (*Familia Corytophanidae*)

Los tres (3) géneros incluidas las siete (7) especies que se registran en Honduras de los cuales una especie ocurre en Islas de la Bahía.

***Basiliskus vittatus***, cuyo nombre común es Monkey Lala, Black Lizard, Jesus Lizard Pichete Monterudo ocurre en Barbareta, Guanaja, Roatán, Utila y Cayo Cochino Grande. Es una especie diurna, abundantes en muchas áreas de Islas de la Bahía. Los adultos son generalmente arbóreos, encontrándose en arbustos y árboles, mientras los juveniles son más terrestres. Tienen locomoción pipedal (utilizando solamente las extremidades traseras) a través de la superficie de agua; como también para escapar de potenciales depredadores. El hábitat de esta especie incluye bosque de latifoliados, tropical, pinares, manglares, cocoteros, vegetación playera, formaciones de coral emergente, suamos, estuarios y áreas urbanas.

### 8.11.9 Culebras

De las 120 especies de culebras identificadas en Honduras, 19 ocurren en Islas de la Bahía y Cayos Cochinos. En el departamento insular, estas especies son desde pequeñas hasta grandes como el Boa.

#### Familia Boidae

Boa Constrictor conocido como Boa, Waula, está presente en las 3 islas. **Familia Colubridae:** *Enulius rotanensis*, conocido como Roatán Longtail snake y *Oxybelis wilsoni*, conocido como Yellow Snake, ambos son endémicos de Roatán; *Tantilla tritaeniata*, conocido como Striped Ground Snake, es endémico de Guanaja. **Familia Elpidae:** *Micrurus ruatanus*, conocido como Coral Snake, endémico de la isla de Roatán.

### 8.11.10 Familia Crocodylidae

El *Cocodylus acutus* conocido como Cocodrilo y Alligator, ocurre en la sección oriental de Roatán (Barbareta, Old Port Royal, Morat) y Utila, ocurriendo avistamientos en otras partes de la isla de Roatán. Es una especie semiacuática que habita bosques de mangle, estuarios y estanques de agua salobre. Esta especie en Islas de la Bahía, ha sido seriamente diezmada.

### 8.11.11 Familia Cervidae

El Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), se encuentra en diferentes tipos de bosques de América), desde Canadá hasta América del Sur. Es un cérvido de tamaño mediano, color café y cabeza grande, es rumiante y herbívoro consume hojas, brotes, frutos y semillas así como setas; una razón de su capacidad de adaptación a diferentes hábitats boscosos (la diversidad de materias vegetales de las que puede alimentarse). Se estima poblaciones reducidas en Roatán, debido a la cacería furtiva. Es una especie amenazada, por lo que fue declarado símbolo nacional de la fauna, el 28 junio 1993 por el Congreso Nacional de Honduras.



© ROATAN MARINE PARK



© SHAWN JACKSON

# Anexos

- A1** El juego: La carrera de supervivencia del arrecife de coral
- A2** Preguntas para estimular la discusión y comprobar el entendimiento
- A3** ¿Quién se come a quién?
- A4** *Duelo por el arrecife*: Una comedia sentimental
- A5** Mapas
- A6** Fenómeno de blanqueamiento de los corales
- A7** Procedimiento para la elaboración de un libro acordeón
- A8** Glosario de términos
- A9** Bibliografía
  - A9.1** Bibliografía citada para la actualización del presente Manual de conservación
  - A9.2** Bibliografía



© ROATAN MARINE PARK



© DEEP PHOTOS

Fuente:

Departamento de Educación del acuario de Waikiki, Acuario de Waikiki, Honolulu, Hawái.  
Usado con permiso.

## A.1 El juego: La carrera de supervivencia del arrecife de coral

### Objetivos:

- Fomentar entre los estudiantes el entendimiento de las necesidades de supervivencia de los corales en su hábitat natural y algunas influencias destructivas de los comportamientos humanos.
- Provocar la discusión sobre los esfuerzos de conservación de los corales.

### Materiales:

- Cuatro placas de plánulas<sup>1</sup> (o bandas de la cabeza).
- Suficientes placas de coral para proveer una para cada estudiante en el salón.
- Tres (3) copias de cada una de las dos tarjetas de supervivencia de plánulas que lista los requisitos de una plánula (larva en etapa juvenil de un coral) para asentarse exitosamente en el fondo.
- Tres (3) copias de cada una de las dos tarjetas de desastre de plánula que lista las condiciones bajo las cuales la plánula no puede asentarse.
- Dos (2) copias de cada una de las cuatro tarjetas de supervivencia del arrecife que detallan las necesidades de supervivencia de los corales.
- Una (1) copia de cada una de las ocho tarjetas de desastre del arrecife que listan los daños causados a los arrecifes coralinos por la actividad humana.
- 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.
- Suficiente espacio en el suelo para que los alumnos se sienten y formen arrecifes coralinos uniendo sus brazos.



Arrecife de coral

BICA ROATÁN

<sup>1</sup> **Plánula:** La larva plánula es propia de la mayoría de los cnidarios; algunos grupos de nemertinos producen larvas muy similares a la plánula. Es una larva ciliada, aplanada, con simetría bilateral y que nada libremente; la larva plánula se forma a partir de los huevos fertilizados de una medusa, mientras que en los antozoos, que carecen de forma medusa, se forman a partir de pólipos.

### Procedimiento e instrucciones para el juego:

1. Divida la clase en dos equipos. El objetivo del juego es ver cuál equipo será más rápido en construir un arrecife saludable.
2. Destine una área limpia del piso para que los alumnos se sienten y formen *arrecifes coralinos*.
3. Solicite a cada equipo que seleccione un alumno para que represente las plánulas, (*la larva de coral o la etapa juvenil*) que comenzará la formación del arrecife.



Arrecifes de coral

- Cada alumno seleccionará y usará una placa de plánula en la banda de la cabeza o sujeta en la ropa.
4. Cada alumno plánula esperará su turno para sacar una tarjeta de plánula del recipiente de tarjetas. Si el alumno selecciona una tarjeta de supervivencia de plánula con la lista de lugares apropiados para que los corales se asienten, pídale que lea en voz alta a sus compañeros el contenido de la tarjeta. Luego, ellos van al frente del salón y se sientan en el piso. Si ambas plánulas del mismo equipo son exitosas, se sientan juntas, uniendo sus brazos. Una vez sentados, dejan de ser plánulas, y se han transformado en una colonia joven de corales, y cambian sus placas de plánula por placas de corales. El docente puede recordar a los alumnos 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 alumnos plánulas sacan una tarjeta de desastre de plánula, no se pueden asentar en el suelo y 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 del coral, los alumnos corales podrán entonces seleccionar dos alumnos para que se les unan. Los alumnos 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 una tarjeta de desastre de arrecife, el arrecife no puede crecer, por lo tanto, pierde un coral (el alumno que sacó la tarjeta de desastre de arrecife vuelve a su equipo).
  7. Si el equipo tiene solamente un coral en el arrecife y ese coral recibe tarjeta de desastre, él o ella regresa al equipo y otros alumnos 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 alumnos que no hayan sido seleccionados previamente) luego de cada turno, los alumnos leen sus tarjetas en voz alta para asegurar que los alumnos entiendan porqué su arrecife crece o no. El objetivo es determinar qué equipo es más rápido en construir un arrecife de diez corales (o usted puede decidir el número necesario para que un equipo gane). No podrá considerar a un arrecife saludable hasta que todos los alumnos en un equipo se conviertan en corales. Pero esto puede tomar un tiempo considerable, al igual que sucede con los arrecifes coralinos verdaderos.



ROXTAN MARINE PARK

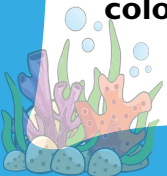
Arrecifes de coral

**TARJETA DE SUPERVIVENCIA DE PLÁNULA**

*¡Felicitaciones!*

¡Te has asentado en una roca coralina dura y limpia!

**¡Crecerás y te convertirás en una colonia de coral!**



**TARJETA DE DESASTRE DE PLÁNULA**

*¡Lástima!*

¡Te has asentado en arenas que se mueven y no te puedes pegar y crecer en una colonia!

**¡Regresa a tu equipo!**



**TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE**

*¡Lástima!*

La población ha decidido ahorrar dinero lanzando sus aguas residuales cerca de la orilla. Estas hacen que las algas crezcan sobre el arrecife de tal forma que los corales no puedan recibir la luz solar que necesitan para crecer

**¡Pierdes un coral de tu arrecife!**



**TARJETA DE SUPERVIVENCIA DE PLÁNULA**

*¡Felicitaciones!*

¡Te has asentado en una roca de lava dura y limpia!

**¡Crecerás y te convertirás en una colonia de coral!**



**TARJETA DE DESASTRE DE PLÁNULA**

*¡Lástima!*

¡Un pez sargento hawaiano o mamo te comió! ¡No hay oportunidad que te asientes ahora!

**¡Regresa a tu equipo!**

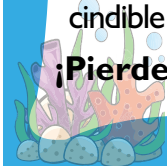


**TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE**

*¡Lástima!*

Un campo de golf utiliza incorrectamente fertilizantes. La lluvia lava el fertilizante hacia el arrecife, ayudando a las algas a crecer. El coral es privado de la luz solar, imprescindible para su desarrollo.

**¡Pierdes un coral de tu arrecife!**



**TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE**

*¡Lástima!*

Un enorme buque petrolero chocó contra tu arrecife, haciendo un gran agujero en el costado del barco. El arrecife está ahora bañado en petróleo negro y espeso.

**¡Pierdes un coral de tu arrecife!**



**TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE**

*¡Lástima!*

Alguien decide desprender una cabeza de coral para llevar a su casa. ¡La pintan de color rosado luminiscente y la venden ilegalmente!

**¡Pierdes un coral de tu arrecife!**



**TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE**

*¡Lástima!*

Cientos de personas vienen a admirarte. Pero caminan sobre todo, rompen tus ramas y desgarran tus delicados tejidos vivos.

**¡Pierdes un coral de tu arrecife!**



## TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE

*¡Lástima!*

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.

**¡Pierdes un coral de tu arrecife!**



## TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE

*¡Lástima!*

Un pescador derrama blanqueador sobre ti para forzar a los peces a salir fuera de tus ramas.

**¡Pierdes un coral de tu arrecife!**



## TARJETA DE DESASTRE DE ARRECIFE

*¡Lástima!*

Un velero se detiene arriba para que los nadadores puedan admirar tu comunidad coralina. Desafortunadamente, tiran un ancla justo sobre tu cabeza.

**¡Pierdes un coral de tu arrecife!**

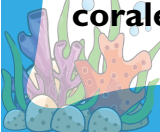


## TARJETA DE SUPERVIVENCIA DEL ARRECIFE

*¡Felicitaciones!*

¡Pasaste el día bañado en rayos de sol. Tus zooxantelas han fabricado suficiente alimento para ellas y para ti!

**¡Añade dos nuevos corales a tu arrecife!**



## TARJETA DE SUPERVIVENCIA DEL ARRECIFE

*¡Felicitaciones!*

¡Pasas el año en agua de mar, limpia, clara, libre de cieno y sedimentos. Esto te permite recibir toda la luz solar que necesitas para crecer!

**¡Añade dos nuevos corales a tu arrecife!**



## TARJETA DE SUPERVIVENCIA DEL ARRECIFE

*¡Felicitaciones!*

¡Pasas el año en agua de mar con la temperatura correcta para tu crecimiento (18° a 20° grados Centígrados).

**¡Añade dos nuevos corales a tu arrecife!**



## TARJETA DE SUPERVIVENCIA DEL ARRECIFE

*¡Felicitaciones!*

¡Capturas varios animales planctónicos pequeños para alimento!

**¡Añade dos nuevos corales a tu arrecife!**



**Fuente:**

Tomado de *Salvemos nuestros arrecifes de coral*. Manual educativo elaborado por la Voz internacional del océano. Ottawa, Canadá. Usado con permiso.

## **A.2 Preguntas para estimular la discusión y comprobar el entendimiento**

Las respuestas que aquí se ofrecen no incluyen todas las posibles contestaciones. ¡Y algunas veces pueden estar incorrectas para una área en particular! Otras, solamente presentan contestaciones parciales. ¡Las contestaciones muchas veces son más extensas que las preguntas.

### **1. ¿Los corales son seres vivientes, o son solamente rocas?**

Los corales formadores de arrecifes son animales vivos, y cuentan en sus partes suaves con pequeñas algas cooperadoras.

### **2. ¿Por qué son tan importantes las pequeñas plantas que habitan en las partes suaves del coral?**

Las plantas pequeñas que habitan en las partes suaves del coral son importantes porque proveen cuatro quintas partes del alimento y energía del coral.

### **3. ¿Por qué los corales necesitan luz solar?**

Las pequeñas algas cooperadoras ubicadas en las partes suaves del coral, siendo plantas, necesitan la luz solar para llevar a cabo la fotosíntesis; compartiendo así la energía del sol a los corales.

### **4. ¿De qué se alimentan los corales durante la noche?**

Por la noche los corales, usando sus tentáculos, se alimentan de plancton.

### **5. ¿Cómo ayudan las corrientes de agua a los corales?**

Las corrientes de agua llevan plancton a los corales y agua de mar salada y limpia.

### **6. ¿Cómo afecta el agua dulce a los corales?**

El agua dulce mata a los corales si estos son expuestos a ella por mucho tiempo. Inundaciones de agua dulce y hasta lluvias fuertes en marea baja pueden matar a los corales.



**Peces ángel nadando cerca del arrecife**

MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

7. **¿Por qué es tan importante para los corales la vegetación de la orilla?**

La vegetación a la orilla del mar es importante para los corales, porque ayuda a disminuir el flujo de agua dulce hacia las colonias coralinas, además, filtra el agua turbia y el lodo, evitando la contaminación.



KIERAN REEVES PHOTOGRAPHY

8. **¿Cuánto tiempo pueden vivir los corales?**

Algunos corales llegan a vivir 50 años, otros, hasta cien y, algunos, duran hasta mil años.

9. **¿Dónde están localizados los arrecifes coralinos más ricos del mundo?**

Los arrecifes coralinos más saludables del mundo están localizados en el *Triángulo de coral*, ubicado en Asia, entre Filipinas y las islas de Borneo y Nueva Guinea.

10. **¿Tienen los arrecifes saludables más especies de peces y de invertebrados que los de las áreas de fondos arenosos y fangosos? ¿Por qué?**

Los arrecifes coralinos saludables tienen más especies de peces y de invertebrados que los que habitan en áreas de fondos arenosos y fangosos, esto se debe a que los arrecifes coralinos les proveen más alimento y refugio contra los depredadores y el oleaje.

11. **Menciona diez tipos diferentes de vida marina que pueden ser cosechados a partir de los arrecifes coralinos.**

Los tipos de vida marina que pueden ser cosechados de los arrecifes coralinos incluyen: productos para la alimentación, farmacéuticos, industrias de acuarios y de turismo a través de la cosecha de peces, moluscos, algas, betang (pepinos de mar) erizos, cangrejos, langostas y camarones.

12. **¿Cómo protegen los arrecifes coralinos a las comunidades costeras?**

Los arrecifes coralinos protegen a las comunidades costeras actuando como un enorme rompeolas natural. Esta barrera natural debilita la fuerza destructora que producen las olas de tormentas, huracanes y tifones, reduciéndose así los daños materiales por el embate del oleaje.



PATRICK LENGACHER

Especies de peces arrecifales

13. **¿De dónde proviene la arena blanca de nuestras hermosas playas?**

La hermosa arena coralina proviene de los arrecifes de coral. El coral es molido a arena por los peces loro, algunos moluscos y por las olas de las tormentas.

14. **¿Por qué visitan los turistas las costas con arrecifes saludables?**

Los turistas visitan las costas que poseen arrecifes saludables, pues estos ofrecen abundancia de corales de diferentes colores y formas; diversidad de peces activos de gran colorido y abundantes y asombrosos invertebrados. Los arrecifes coralinos saludables producen playas de fina arena coralina y aguas calmadas en las cuales se puede nadar y viajar en bote bajo la protección del arrecife. Además, se pueden encontrar con deliciosos manjares marinos.



**Derrame de aceite quemado sobre el suelo**

BICA ROATAN

15. **Menciona cinco industrias que se benefician de los arrecifes de coral.**

Entre las empresas que se benefician de los arrecifes de coral, se incluyen: pesca, construcción de embarcaciones, restaurantes, hoteles, guías de turistas, operadores de buceo, fabricantes de artículos para buceo y *snorkeling*, entre otros.

16. **¿Cuántas toneladas métricas de peces produce al año un arrecife saludable por kilómetro cuadrado? ¿Cuántas toneladas de peces produce un arrecife deteriorado por kilómetro cuadrado al año?**

Un arrecife coralino saludable produce por año hasta 35 toneladas métricas de peces por kilómetro cuadrado; Por su parte, un arrecife deteriorado solamente produce 5 toneladas métricas de peces.

17. **¿Por qué son pobres las capturas de peces y animales invertebrados en los arrecifes deteriorados?**

Las capturas de peces y de invertebrados en el arrecife coralino deteriorado es baja porque estos arrecifes proveen menos alimento y poco refugio contra depredadores y oleaje; como el coral muerto se va rompiendo hay menos agujeros para esconderse.

18. **¿Por qué debemos dejar algunos peces y conchas como semillas en los arrecifes?**

Uno debe dejar peces y conchas como semillas en el arrecife para que produzcan crías para futuras capturas.

19. **Menciona cuatro fuentes de agua turbia y de lodo.**

El agua turbia y el lodo que, de manera directa perjudican a los arrecifes coralinos se origina entre otras causas por la tala de árboles para madera, cultivos agrícolas en

pendientes pronunciadas, falta de vegetación en los arroyos, remoción de los árboles de la costa, construcciones en la costa, remoción de pantanos de manglares y de praderas de hierbas marinas.

20. **¿Qué tipos de agroquímicos pueden dañar a los peces y al arrecife coralino?**  
Los herbicidas y los pesticidas pueden perjudicar a los peces y a los corales que conforman el arrecife. El exceso de fertilizantes que, mediante la lluvia se escurre hacia el mar, puede estimular el crecimiento de algas nocivas o de estrellas corona de espina.
21. **Menciona tres fuentes de desperdicios que son dañinas a los arrecifes coralinos.**  
Las aguas usadas sin tratamiento de las ciudades, los desechos de las minas y los contaminantes de las industrias pueden perjudicar a los arrecifes de coral.
22. **¿Cuán lejos puede viajar la contaminación de los océanos?**  
La contaminación de los océanos debido a que se han vertido sustancias de larga vida en ellos pueden viajar por todo el mundo a través de sus aguas.
23. **¿Poseen las reservas marinas alguna ventaja para las comunidades costeras?**  
Las reservas marinas ofrecen peces semilla, mariscos y corales para las áreas vecinas y lentamente contribuyen a aumentar las capturas. Además, son puntos atractivos para los turistas.
24. **¿Es importante la investigación científica para la conservación ambiental?**  
Se necesita investigación científica para la conservación. Se requiere completar la descripción científica y la cartográfica de la diversidad en la naturaleza. Es necesario conocer los requisitos ecológicos y biológicos de las plantas y animales, así como comprender qué servicios ecológicos son provistos por la naturaleza.



CAROLINE POWER PHOTOGRAPHY

Basura marina arrastrada por las corrientes marinas

Fuente:

Tomado de *Life on the coral reef*. Disponible de Coral Cay Conservation<sup>2</sup>, <http://www.coral-cay.org/scientific-research/scientific-reports/> Usado previa autorización.

### A.3 ¿Quién se come a quién?

#### Cadenas alimenticias:

En el arrecife, al igual que en cualquier otro lugar, todos los organismos vivos se alimentan unos de otros. Veamos un ejemplo. En una laguna las tortugas verdes se alimentan de las hierbas marinas, y los tiburones se comen a las tortugas verdes. Esto se conoce como una cadena alimenticia.

#### Energía:

La energía en una cadena alimenticia se mueve de las plantas al primer animal, luego a un segundo animal. En cada paso, la energía es utilizada para diversos usos. La hierba marina usa parte de su energía para florecer y producir semillas. Por su parte, la tortuga marina usa su energía para reproducirse y movilizarse.

Las cadenas alimenticias nos indican una relación alimenticia. En un lugar como una laguna o en el arrecife, existen diferentes relaciones alimentarias que se conectan entre sí para formar una red. Las redes alimentarias no son fijas, y varían dependiendo de diversas circunstancias. En la red alimenticia que se ilustra, todas las plantas y los animales dependen unos de otros.



Pez alimentándose de un pequeño cangrejo

MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)



Un gusano de fuego se alimenta de una estrella de mar

MICKEY CHARTERIS (CARIBBEAN REEF LIFE)

<sup>2</sup> **Coral Cay Conservation:** Es una ONG galardonada que se especializa en la organización de arrecifes de coral basados en la participación comunitaria y expediciones forestales tropicales. Además, tiene amplia experiencia en expediciones, soluciones médicas y entornos hostiles. Establecida en 1986, es una división del Grupo Lifesigns, compañía limitada de propiedad privada con sede en el Reino Unido.

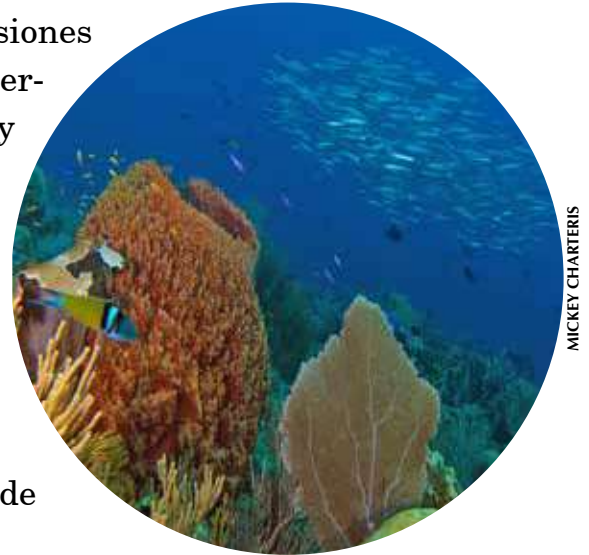


Fuente:

Adaptado por Ann-Marie McCoy en *De los árboles al mar: actividades educativas para contrastar la ecología del bosque y de la costa en Nueva Inglaterra y climas tropicales*. Usado previa autorización.

## A.4 Duelo por el arrecife: una comedia sentimental

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 telenovela. Hay amigos y hay enemigos, hay triunfos y hay tragedias: hay confianza y hay incertidumbre. Para entender mejor la complejidad de los asuntos y de los intereses en juego, los alumnos representarán a varios grupos de interés público y privado en un episodio ficticio de *Duelo por el arrecife*.



MICKEY CHARTERIS

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

Arrecifes de coral

Autoridad gubernamental	Fotógrafo submarino	Contaminante
Pescador comercial	Buzo recreativo	Conservacionista
Nativo de la costa	Artista que se inspira en la naturaleza	Desarrollador de facilidades turísticas
Científico	Dueño de una industria costera	Administrador de una tienda de artesanías
Coleccionista de peces tropicales para tiendas de mascotas		

Explique a los alumnos 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 alumnos seleccionen de un sombrero un papel, para descubrir su rol en la obra. Luego, ayude a los alumnos a entender las preocupaciones y perspectivas que tiene cada uno de los personajes. Realice cuestionamientos sobre las políticas de protección del arrecife que podrían proponerse en la audiencia. ¿Cuáles serían las consecuencias para todas las partes involucradas? Por ejemplo: ¿Deben ser restringidas las industrias costeras y el desarrollo turístico si estos contaminan o sedimentan el mar? Si es así, ¿Cómo estas restricciones afectarán a la economía

local? ¿Cuánta pesca y colección puede ser permitida? ¿Sufrirá la industria turística si dejan de venderse bocadillos del mar y recordatorios elaborados a base de conchas? ¿Sería conveniente hacer un santuario marino en el arrecife para que pueda ser visitado por buzos, o restringir el acceso solo a científicos? Brinde información básica para la investigación de los alumnos. Discuta qué propuestas podrían ser ofrecidas en la audiencia pública por los diferentes miembros del elenco para el adecuado manejo de los arrecifes.

**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 alumnos para que colaboren en la redacción de un libreto que incluya diálogos para todos los personajes. Designe a otro grupo de alumnos encargados de la escenografía y apoyos escénicos.

**Tercer día:** La redacción del libreto debe estar finalizada. Luego de que el docente haya editado el libreto, se deben elaborar copias del mismo y entregarlos a los alumnos 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:** Coloque en escena el *Duelo por el arrecife* frente a otro grupo de alumnos de diferente grado o frente a padres de familia como público espectador. Si es posible, filme en video la producción, ocasionalmente haciendo tomas de acercamiento a los personajes para crear sentido al melodrama. Permita a los alumnos que vean y critiquen su comedia. ¿Cómo esperarían ellos que difiera una vista pública real de su versión teatral?

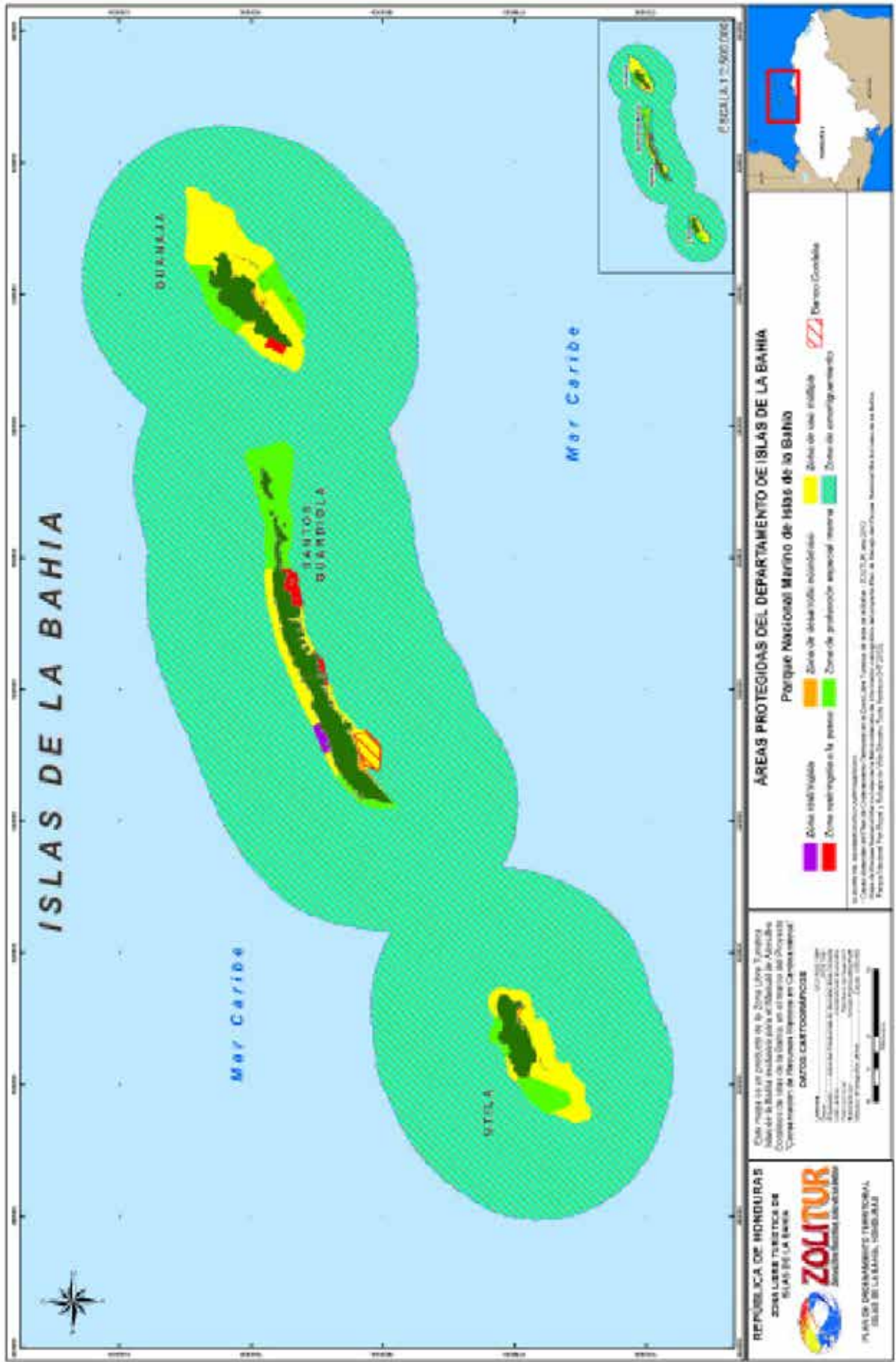


Arrecife de coral

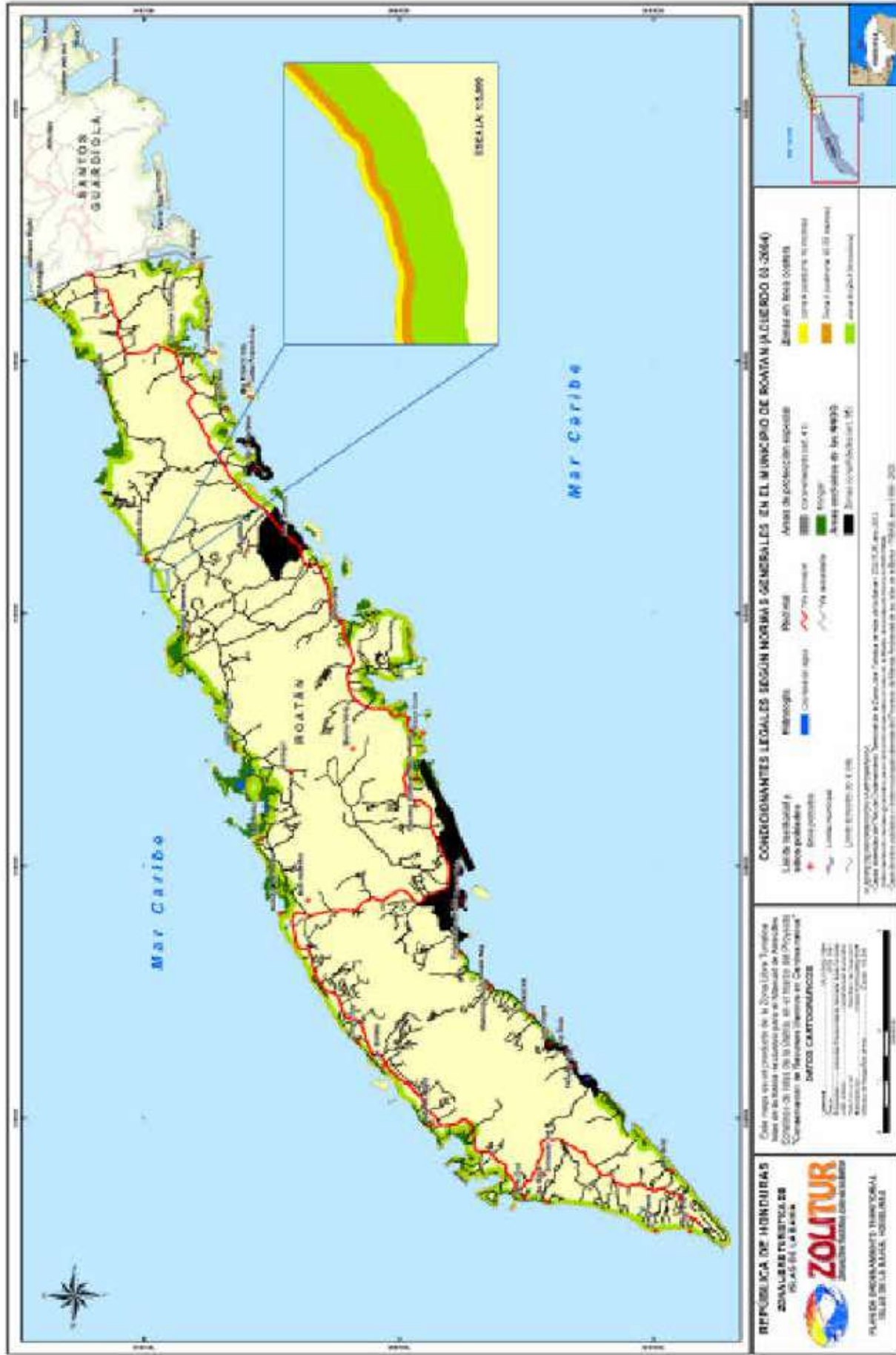
PATRICK LENGACHER



A5.2 Mapa de zonas protegidas de Islas de la Bahía

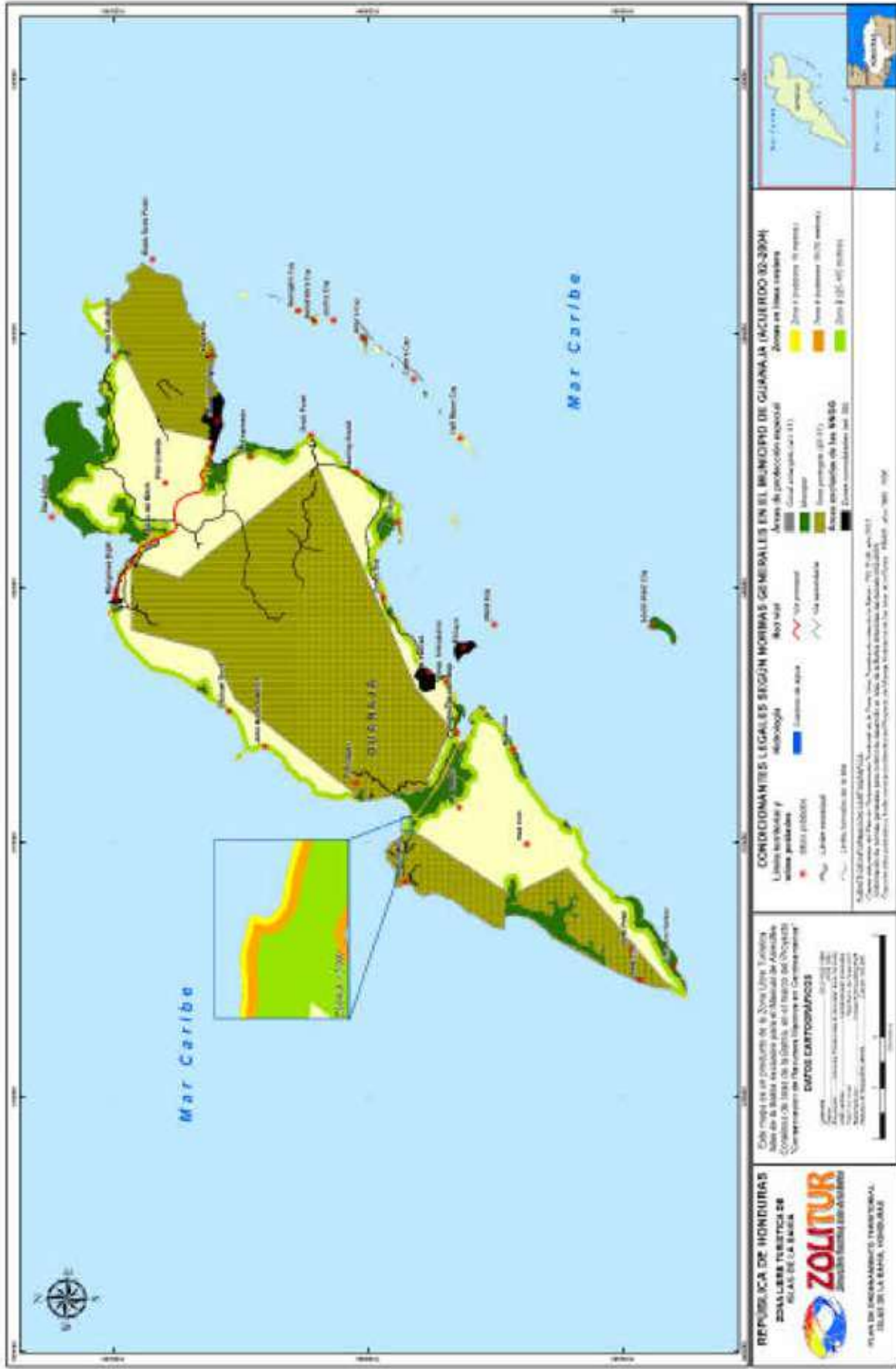


A5.3 Mapa de las condiciones existentes en el municipio de Roatán





A5.5 Mapa de las condiciones existentes en el municipio de Guanaja

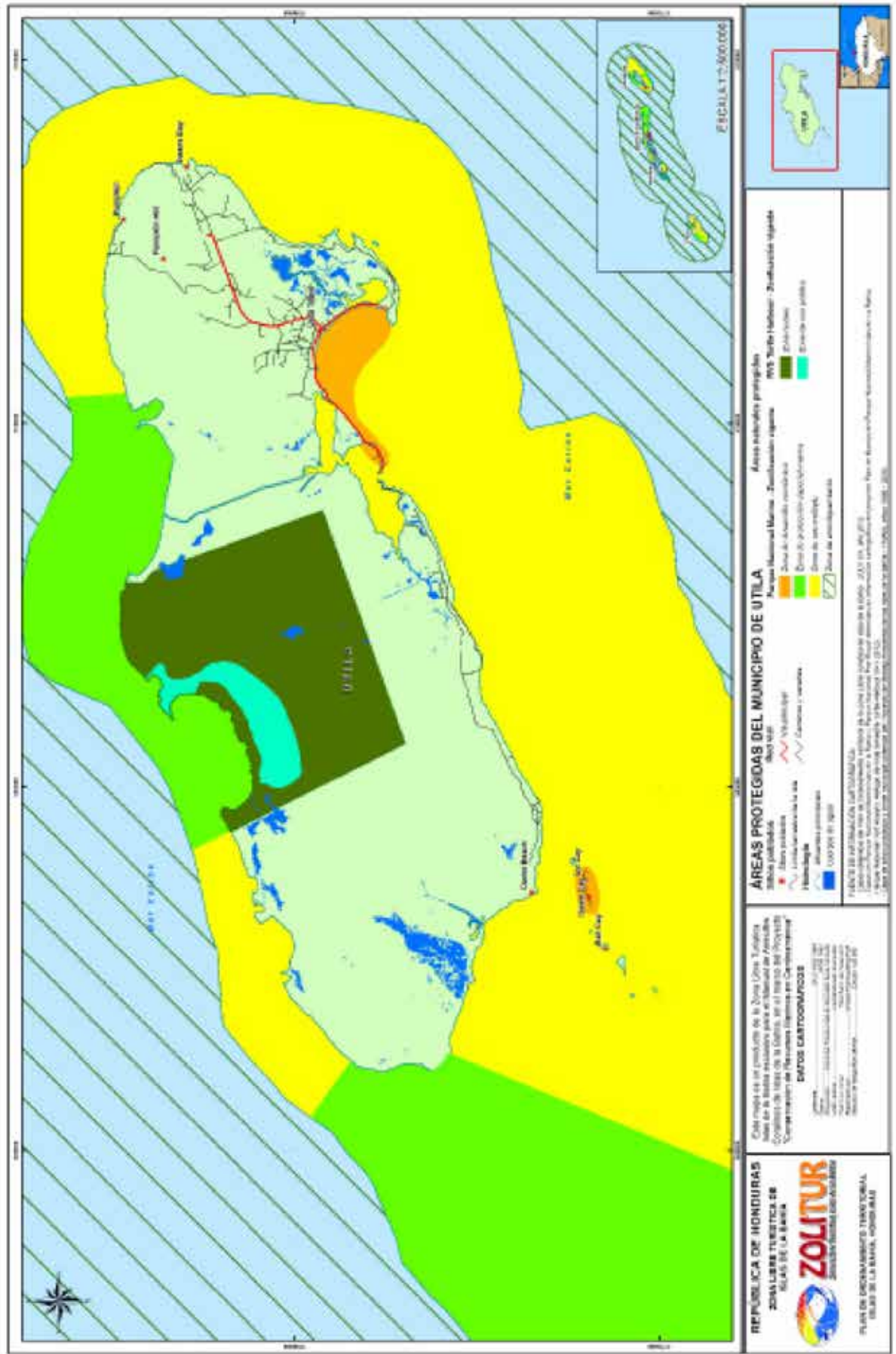








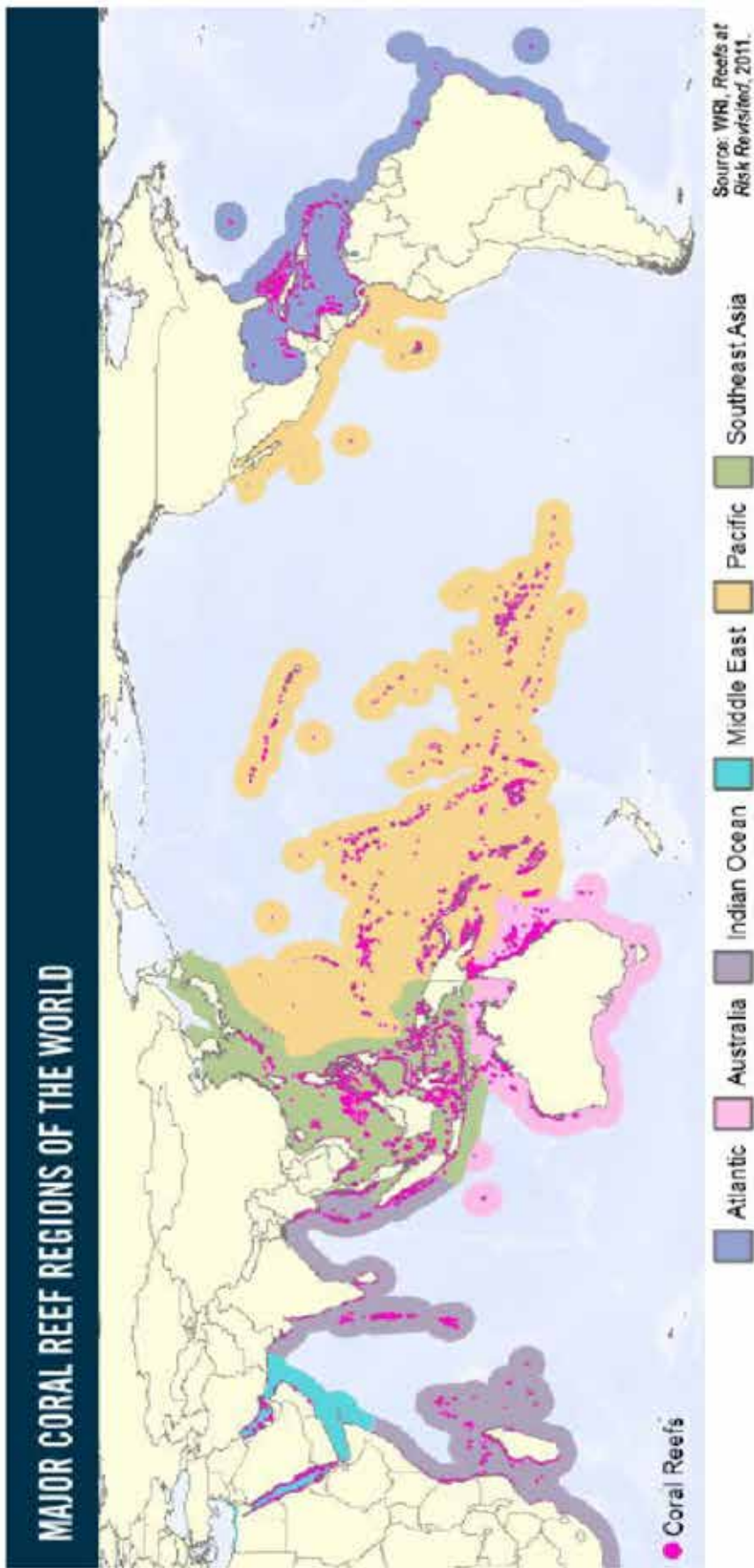
A5.8 Mapa de áreas protegidas del municipio de Utila







A5.11 Mapa de la distribución mundial de los arrecifes de coral



WRI, REEFS AT RISKREVISITED, 2017

## A.6 Fenómeno de blanqueamiento de los corales

### DECOLORACIÓN O BLANQUEAMIENTO DEL CORAL

Una consecuencia del cambio climático

Coral sano



Coral enfermo



Coral decolorado



Causas: Calentamiento de los océanos y otros factores



Cambio en las temperaturas oceánicas



Escorrentías y contaminación



Exceso de exposición a la luz solar



Mareas bajas en extremo

Fuente: Adaptación de gráfico informativo del Programa de conservación de arrecifes de coral de la NOAA.

## A.7 Procedimiento para la elaboración de un libro acordeón



1

Doble varias hojas de papel por la mitad.



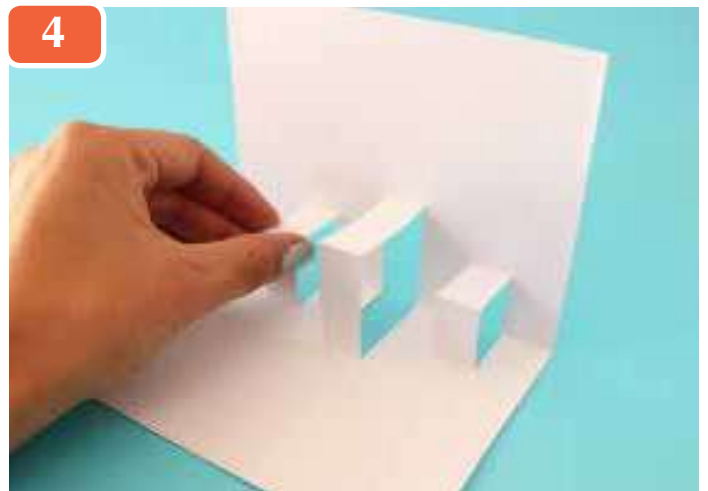
2

Repita el proceso doblando las hojas que necesite.



3

Corte la hoja de papel por el lado del dobléz.



4

Separe los cortes y despliéguelos en diagonal.



5

Aplique goma para adherir otra hoja de papel sobre la que contiene los cortes, esto la reforzará.



6

Adhiera figuras coloridas sobre animales del arrecife.

## A.8 Glosario

**Adaptación.** Proceso que permite a un ser vivo habitar en determinados medios. Resistir y acomodarse a las condiciones de un determinado ambiente para protegerse del peligro, y encontrar alimento, abrigo y reproducirse.

**Aguas residuales (o aguas negras).** Son las contaminadas por la dispersión de desechos humanos, procedentes de los usos domésticos, comerciales o industriales. Llevan disueltas materias coloidales y sólidas en suspensión. Su tratamiento y depuración constituyen el gran reto ecológico de los últimos años por la contaminación de los ecosistemas.

**Alga.** Nombre dado a más de dos mil especies de organismos unicelulares autótrofos. Planta simple y primitiva de agua de mar o agua dulce que contiene clorofila; el alga marina es la más generalmente conocida. Las algas no tienen la estructura del tipo normal de plantas que se compone de raíces, tallos y hojas sino que consisten de una sola célula o de un conjunto de células simples. Cada célula está formada de una membrana que encierra el protoplasma; este contiene el citoplasma y el núcleo. Las formas simples de algas se reproducen por división de sus células. En sus variedades más complejas la reproducción es tanto sexual como asexual. En la clasificación botánica las algas pertenecen a las talofitas, que también comprenden a los hongos.

**Áreas protegidas.** Son espacios creados por la sociedad en su conjunto, articulando esfuerzos que garanticen la vida animal y vegetal en condiciones de bienestar, es decir, la conservación de la biodiversidad, así como el mantenimiento de los procesos ecológicos necesarios para su preservación y el desarrollo del ser humano.

**Arrecife.** estructura construida por organismos calcáreos coralarios que se forma en los mares de las regiones tropicales y que a menudo crece por encima de la superficie del agua.

**Basura.** Desechos, generalmente de origen urbano y de tipo sólido.

**Biodiversidad.** Este es el término utilizado para describir la riqueza de vida animal y vegetal que existe en un espacio determinado. Sinónimo: diversidad biológica.

La *diversidad biológica* incluye tres componentes: las especies, los genes y los ecosistemas.

**Biodegradable.** Es el producto, sustancia que puede descomponerse en elementos químicos naturales por la acción de agentes biológicos, como el sol, el agua, las bacterias, las plantas o los animales. Ejemplo “el plástico y sus derivados no son biodegradables”.

**Blandos.** Que se deforma o cede a la presión con facilidad; corales de esqueletos flexibles conocidos también como gorgonias.



**Blanqueamiento de coral.** Fenómeno de debilitamiento que se traduce en una decoloración que ocurre debido al aumento de la temperatura del agua. Para poder alimentarse los corales, viven en simbiosis con unas micro algas conocidas como zooxantelas. Las zooxantelas les aportan productos fotosintéticos como oxígeno y moléculas orgánicas, dándole hasta el 90% de la energía que necesita. Con el aumento de la temperatura, la simbiosis entre la zooxantela y el coral se rompe, por lo cual el coral poco a poco se va tornando blanco hasta morir. El blanqueamiento conlleva la expulsión de las algas simbióticas que dan al coral su color y sus nutrientes.

**Cadena alimenticia.** Se define como la dependencia alimenticia entre los diferentes organismos, en donde la acción recíproca de los fenómenos de pérdida de energía de cada transferencia y la relación entre el tamaño y el metabolismo, se traduce en una estructura trófica perfectamente definida que a menudo es característica de un tipo particular de ecosistemas, tal como un lago, bosque o un arrecife de coral.

**Cambio climático.** Es un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

**Camuflaje.** Es un fenómeno por el que un organismo presenta adaptaciones que lo hacen pasar inadvertido a los sentidos de otros animales. Es un fenómeno distinto del

mimetismo, aunque frecuentemente aparecen asociados.

**Clima.** Conjunto de condiciones atmosféricas propias de un lugar, constituido por la cantidad y frecuencia de lluvias, la humedad, la temperatura, los vientos, etc., Y cuya acción compleja influye en la existencia de los seres sometidos a ella.

**Conservación.** Actividad práctica ejercida en tanto se considera a la naturaleza como fuente de recursos. Su finalidad es la explotación y el aprovechamiento dentro de ciertos límites establecidos con criterio científico para asegurar la productividad de los ecosistemas y su disponibilidad para las generaciones futuras.

**Contaminación ambiental.** Es la presencia de sustancias nocivas, perjudiciales o molestas en nuestros recursos naturales como el aire, el agua y los suelos, sin que el medio no lo pueda absorber o regenerar por si solo, y colocadas allí por la acción del hombre en tal calidad y cantidad que puedan interferir la salud y el bienestar de los hombres, los animales y a las plantas.

**Coral.** Son animales relativamente simples, sin columna vertebral, ojos, oídos, nariz o extremidades. Al igual que los demás cnidarios, son radialmente simétricos, con una estructura anatómica en torno a un eje central. Se les considera sésiles, ya que no pueden desplazarse de un lugar a otro como los demás animales.

**Corrientes marinas.** Son movimientos de las aguas de los océanos y en menor

grado, de los mares más extensos. Estas corrientes tienen multitud de causas, principalmente, el movimiento de rotación terrestre, que actúa de manera distinta y hasta manera opuesta en el fondo del océano y en la superficie, por los vientos y la ubicación de los continentes.

**Coral emergido.** Es la formación geológica única constituida por arrecife fosilizado que por movimientos tectónicos emergen sobre el nivel del mar.

**Cuenca.** Es una porción de terreno definido por donde discurren las aguas en forma continua o intermitente hacia un río mayor, un lago o el mar. La cuenca se delimita por la separación de las aguas. Se refiere a áreas geográficas limitadas por la divisoria de aguas, que por su configuración topográfica contribuyen con los aportes de su escurrimiento a la formación del caudal de un río.

**Deforestación.** Término aplicado a la desaparición o disminución de las superficies cubiertas por bosques, hecho que tiende a aumentar en todo el mundo. Acción de eliminar el bosque de forma permanente para un uso no forestal, con reducción de cobertura de copas de árboles a menos del 10% por medio de la tala, destrucción corte y quema de árboles, arbustos y otras plantas leñosas.

**Delito ambiental.** Acción que, en oposición a las leyes y reglamentos protectores del medio ambiente, provoque daño de cualquier clase a la atmósfera, suelos y aguas terrestres y marítimas.

**Descomposición.** Acción de reducir o transformar un compuesto en otro. Generalmente, la materia orgánica se transforma en compuestos inorgánicos simples por la acción de los microorganismos.

**Duros.** El coral duro es un coral pétreo con pólipos de gran tamaño formados por una sustancia química llamada carbonato de calcio quienes son los encargados de construir los arrecifes coralinos. Puede crecer hasta 1,2 metros y produce un esqueleto calcáreo basal. A pesar de que hay muchos pólipos, existe solo una gran apertura oral.

**Ecología.** Rama de las ciencias que estudia las relaciones entre plantas y animales y su ambiente. Comprende historia de la vida y hábitos de todos los animales, su descripción, albergues, distribución y métodos de vida, en comunidades o solitarios. Parte de la biología que trata sobre las acciones recíprocas entre organismos vivos y sus ambientes.

**Ecosistemas.** Conjunto de seres vivos que viven en un área determinada, los factores que lo caracterizan y las relaciones que se establecen entre los organismos y, entre estos y el medio físico.

**Ecoturismo.** El ecoturismo es aquella parte del turismo que consiste en ir a áreas naturales, relativamente sin perturbarlas, con el objeto expreso de ir a ver, admirar, disfrutar y estudiar los elementos naturales que hay allí (paisaje, flora, fauna) junto con aquellos elementos culturales asociados que se pueden encontrar, pero todo garantizado por un proceso de bajo impacto negativo y con la participación de

las poblaciones locales, para que ellas obtengan algún beneficio socioeconómico sostenible de este proceso.

**Elementos abióticos.** Los factores abióticos (agua, luz, aire y sales minerales) son imprescindibles en nuestro entorno; y es que sin estos factores, la vida no podría desarrollarse en nuestro planeta, pues gracias a ellos las células de nuestro cuerpo, y del resto de los seres vivos, pueden incrementarse y sobrevivir.

**Elementos bióticos.** Los factores bióticos que forman parte de un ecosistema son la fauna y la flora. Incluyen a todos los seres que disponen de vida, ya sean plantas, bacterias, animales, y a los productos de estos organismos.

**Erosión.** Desgaste o destrucción lenta de la superficie terrestre y posterior transporte de las partículas, producido por algún agente físico, como el viento, la lluvia, las mareas, las olas, etc. Cuando la velocidad de estos agentes en su acción erosiva es superior a la de la productividad del suelo, este acaba destruido, incapaz de albergar vida vegetal.

La erosión, por lo tanto, es el fenómeno que da paso a la desertificación.

**Esguerrimiento.** Suele referirse al volumen de las precipitaciones que caen sobre una cuenca, menos la retención superficial y la infiltración. El esguerrimiento superficial o directo es función de la intensidad de la precipitación y de la permeabilidad de la superficie del suelo, de la duración de la precipitación, del tipo de vegetación, de la

extensión de la cuenca hidrográfica considerada, de la profundidad del nivel freático y de la pendiente de la superficie del suelo.

**Especies.** Es la categoría básica de la clasificación taxonómica, inmediatamente por debajo del género y por encima de la subespecie. Una especie es un conjunto de individuos, vivos o fósiles, simultáneamente emparentados por las semejanzas existentes tanto entre sus formas adultas sexuales como en las sucesivas fases, larvales o juveniles, del desarrollo embrionario, así como entre sus respectivos genotipos, y que habiendo vivido o viviendo reunidos y en contacto mutuo, se reproducen solo o preferentemente entre ellos, permaneciendo indefinidamente fecundos.

**Extinción.** Es la desaparición de todos los miembros de una especie o un grupo de taxones. Se considera extinta a una especie a partir del instante en que muere el último individuo de esta.

**Fauna.** El término se refiere de modo general a todos los animales que viven sobre la tierra. Se utiliza como sinónimo de censo e inventario a la fauna de un bosque, región o país.

**Flora.** Término genérico que describe el mundo vegetal por entero. Conjunto de todas las plantas que viven en un territorio o país determinado. La flora puede ser autóctona u originaria, y también exótica o foránea.

**Fotosíntesis.** Proceso mediante el cual las plantas verdes elaboran azúcares a partir de agua, mediante la conversión de la

energía solar en energía química con la ayuda del pigmento verde llamado clorofila.

**Hábitat.** Zona o parte de un ecosistema que reúne las condiciones de vida que una determinada especie necesita para sobrevivir. Estación (o conjunto de factores ecológicos) donde vive una planta u animal.

**Humedal.** Zona marginal situada entre la tierra y el agua, inundada o saturada con la frecuencia suficiente para mantener comunidades vegetales y animales adaptadas a una vida donde predomina: el agua. Son consideradas las zonas más fértiles y son muy importantes como sistemas reguladores del agua. Son controladores de inundaciones, protección contra tormentas, purificadores de agua y se caracterizan por estabilizar las líneas costeras.

**Interdependencia.** El término interdependencia permite designar la dependencia recíproca, es decir, mutua, que existe entre los seres vivos y los elementos de su medio ambiente.

**Impacto ambiental.** Es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración en la línea de base ambiental.

**Manglar.** Ecosistema de costa dominado por mangles, conjunto de especies de plantas leñosas que se encuentran a lo largo de las costas protegidas tropicales y subtropicales y que poseen una capacidad exclusiva para funcionar en entornos salinos de deposición.

Los arrecifes coralinos de las Islas de la Bahía

Las líneas costeras manglares están en mayor o menor medida protegidas del movimiento continuo de las olas y reciben, procedente de tierra, agua dulce de la escorrentía, por lo menos durante una parte del año.

**Mangle.** El mangle es un arbusto o árbol leñoso, perteneciente a las rizoforáceas. Tiene frutos, de tres a cuatro metros de altura, aunque a veces alcanza unos 15 metros o más.

**Medio ambiente.** Todas las cosas alrededor de las plantas, animales y el ser humano.

**Mutualismo.** Asociación de dos o más organismos de especies diferentes que supone beneficio para ambos.

**Nicho ecológico.** Es un término que describe la posición relacional de una especie o población en un ecosistema.

**Pantano.** Suelo formado por turbas o detritos de coloración negra, constituido por residuos de hojas y otros organismos de micro flora y micro fauna que se han preservado gracias a la saturación de agua. Muchos pantanos albergan una rica biodiversidad, especialmente, cuando aún la mano del hombre no ha interferido su libre equilibrio.

**Parque nacional marino.** Se refiere al conjunto de zonas destinadas principalmente para la conservación de los ecosistemas y fines de recreación e incluye el agua, la flora, la fauna y otros organismos vivos asociados, las características y los fenómenos físicos y biológicos, los recursos históricos y culturales, la zona costera.

**Playa.** Es la extensión de tierra comprendida entre el máximo alcance de rociación de la ola de marea alta y la marca ordinaria de marea baja.

**Pérdida de hábitat.** Es la destrucción o daño al hábitat que resulta en la desaparición misma de los elementos ambientales necesarios para sobrevivir.

**Pólipos.** Animal primitivo, de muy baja fase de desarrollo, que pertenece a los celentéreos que forman los corales.

**Reciclar.** Utilización como materia prima de materiales que de otra forma serían considerados desechos.

**Residuos químicos.** Se llama desecho químico a aquel material que es descartado y que no puede ser fácilmente reciclado debido a su toxicidad o a su mala gestión.

**Silvestre.** Que crece en el campo o la selva de manera natural, sin intervención humana. Que no está domesticado y vive en libertad.

**Uso sostenido.** Característica o estado según el cual pueden satisfacerse las necesidades de la población actual y local sin comprometer la capacidad de generaciones futuras o de poblaciones de otras regiones de satisfacer sus necesidades.

## A.9 Bibliografía

### A9.1 Bibliografía citada para la actualización del manual

- *Las Islas de la Bahía: La naturaleza y la gente*. By/ por: Susan K.
- *Tortugas marinas Caribbean* (Conservatiion Corporation Second edition, 1996)
- *Estrategias de manejo de los bosques de mangle en las Islas de la Bahía Honduras, Centro América*. Consultores en recursos Tegucigalpa, M.D.C.
- Honduras C.A. COLPROFORH 0476-C195
- *Manual sobre medioambiente*. Integre, Escuela Morazánica año 1997.
- *Proyecto manejo ambiental Islas de la Bahía (PMAIB) Sub programa: Recursos Naturales. Componente: Educación Ambiental y participación comunitaria*.
- *Arrecife de coral: una colección de actividades en español para estudiantes de escuela intermedio* EPA 160-B-97-9006 Noviembre 1997
- *Aves de las Islas de la Bahía*. 1998.

## A9.2 Bibliografía

- 1. Project Reef-end, Great Barrier Reef Educational Activities**  
Great Barrier Reef marine Park Authority  
Ann Byrnes, Project Coordinator.  
Norvan Typesetting. Queensland, Australia. September, 1988
- 2. The Ocean, consider the connections**  
Center for Environmental Education  
Washington, D.C. 1985
- 3. A Nation of Oceans**  
Michael Weber, Richard tinney and Mary Beath  
Center for Environmental education. 1986
- 4. A Citizen's Guide to Plastic in the Oceans: More tan Just a littler problem.**  
Center for marine conservation  
Washington, D.C. 1988
- 5. This great and wide sea**  
R.E. Coker, Science Library - Harper and Row Publishers  
New York, Evanston and London. 1962
- 6. Métodos de educación ambiental**  
Grace M. Lieberman. Editorial Universidad Estatal a Distancia  
San José, Corta Rica. Washington D.C. / RARE. 1984
- 7. Marine and coastal protected áreas: a guide for planners and managers**  
Rodney V. Smith, John R. Clark  
International unión for conservation of nature and natural resources  
State printing Co. Columbia, South Coralina. 1984
- 8. La protección de las zonas naturales**  
Philip W. Quigg  
Sociedad nacional Audubon. New York. 1979
- 9. Teaching conservation en developing nations**  
Judith Brace, Ralph White, Stephen C. Bass  
Peace Corps Information Colletion and Exchange  
Washington D.C. 1982
- 10. Guide to corals anda fishes of Florida, the Bahamas and the Caribbean**  
Idaz and Jerry Green berg  
Sea Hawk Pres. Miami, Florida, 1986

**11. What is wildlife worth?**

Robert Christine, Prescott Allen  
International institute for environmental development  
London and Washongton D.C. 1986

**12. Caribbean reef invertebrates**

Nancy Sefton, Steven Webster  
Sea challengers. Monterrey, California, 1986

**13. Plan de control ambiental para las Islas de la Bahía**

Dirección general de urbanismo SECOPT  
Tegucigalpa, Honduras, Octubre 1983

**14. Coral Reef / Arrecifes coralinos**

Katherine S. Orr  
World wildlife fund – RARE. Inc  
Center of environmental education. 1987

**15. Áreas silvestres de Honduras**

Gustavo Adolfo Cruz  
Asociación hondureña de ecología  
Tegucigalpa, Honduras, Octubre 1983

**16. Ecosistemas terrestres de Honduras**

Nelson Agudelo C.  
Asociación hondureña de ecología  
Tegucigalpa, Honduras, Octubre 1988

**17. Guía provisional para maestros**

Fundación museo de Roatán  
George Hasemann, Gloria Lata Pinto, José Luis López  
Tegucigalpa, Honduras, Abril 1991

**18. Natural resources conservation and waterhed management un Roatán, Bay Islands**

Paul Dulin – Watershed Management  
ICF / United Stated Peace Corp. May 1979

**19. Diagnóstico socioeconómico sobre el sector forestal en la Isla de Roatán, Islas de la Bahía.**

Mario H. Sandoval, Mario Vallejo  
ICF. Tegucigalpa Honduras. Enero 1991



20. **Informe de la gira de trabajo a la Isla de Roatán**  
Ing. Gustavo Morales, Ing. Edwin Mateo Molina  
Ing. Arnulfo Cruz Guerrero, Ing. Peter Hearne  
ICF / USA ID octubre 1990
21. **Programa de manejo de los recursos costeros para las Islas de la Bahía**  
John R. Clark, Allan H. Smith  
French Harbour, Roatán 15 de julio 1988
22. **Manual de educación ambiental / Guía de actividades suplementarias**  
Maestro protectores del medio ambiente MAPROMA  
Siguatepeque, Comayagua, Honduras, 1989.



*Promoviendo la educación ambiental a través de la sensibilidad y el respeto.*

Proyecto editorial desarrollado por  
Bay Islands Conservation Association BICA



Derechos reservados conforme a la ley.

Este proyecto educativo ha sido posible gracias al auspicio de las siguientes instituciones:



KFW





© STAVAN JACKSON

# Los arrecifes coralinos de las Islas de la Bahía

Un manual de educación ambiental y guía de actividades para la conservación ecológica de las Islas de la Bahía



KFW



[www.bayislandsconservationassociation.org](http://www.bayislandsconservationassociation.org)



Material Educativo de Excelente Calidad

[www.edicionesramsés.hn](http://www.edicionesramsés.hn)