

GAL

2003-133

Investigo y Aprendo

Galápagos un mundo mágico



Blas Luje P.

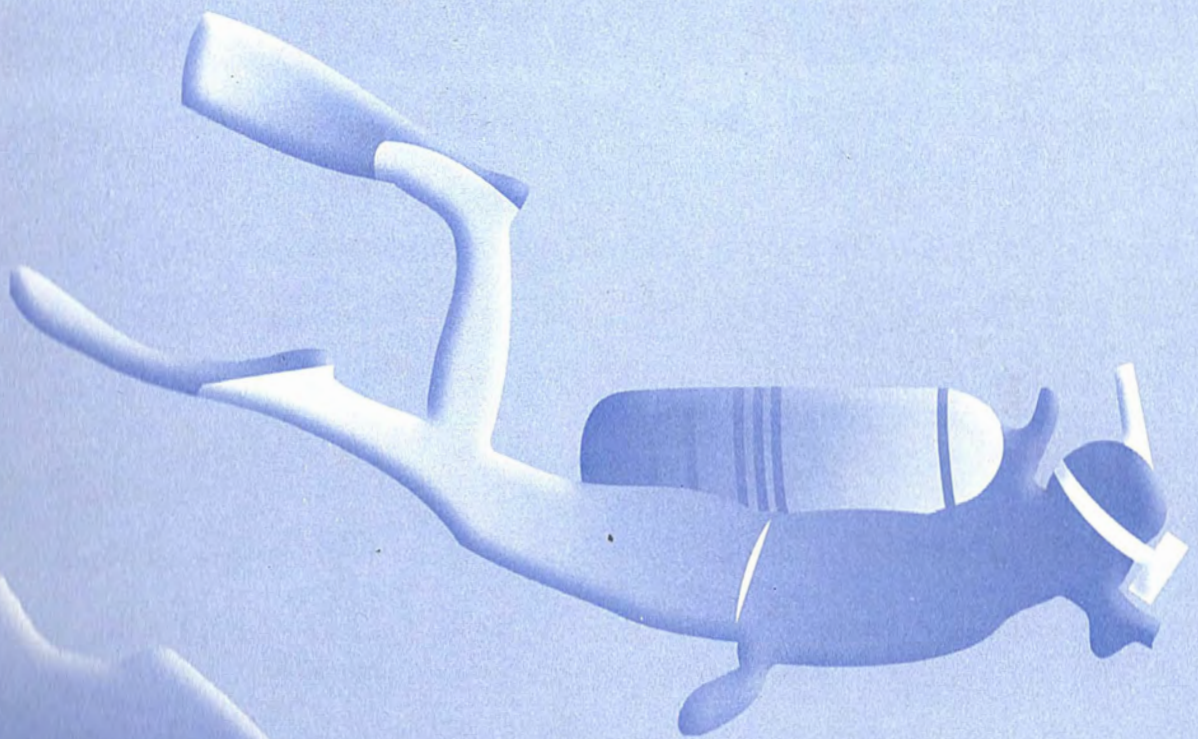
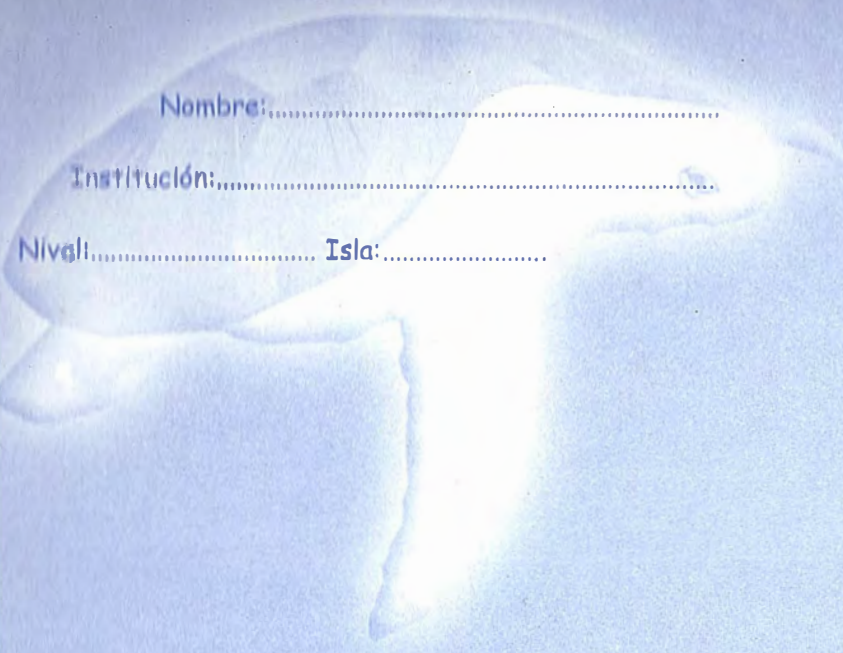
372.357
LUJ
2001

Octavo
8 de la
Básica

Nombre:

Institución:

Nivel: Isla:



G 2003-133
GAL

372.357
L0J



Autor: **Blas Lujé Peñafiel**
Ilustraciones: **Fabiola Alvarez**
Diseño Gráfico: **Ximena Córdova**
Edición: **Joaquín Hernández de la Obra**
Supervisión de texto: **Pilar Aycart**

Prueba del libro:
Patricia Padilla y los estudiantes del Colegio Nacional Galápagos

Revisiones:
Dirección Nacional de Mejoramiento Profesional
Myriam Gil Rodríguez - Colegio Ignacio Hernández
Patricia Padilla del Área de Ciencias Naturales - Colegio Nacional Galápagos

Aportes:
Patricia Jaramillo, Iván Aldaz, Vanessa Coronel, Ondina Landázuri, Mark Gardner, Carlos Zapata, Charlotte Causton, Lázaro Roque, Hernán Vargas, Cruz Márquez, Verónica Toral, Fernando Rivera, Pablo Valladares, Claudio Terán.

Este libro es una producción dentro del Convenio entre la Dirección Nacional de Mejoramiento Profesional (DINAMEP) y la Fundación Charles Darwin para las islas Galápagos (FCD).

Esta publicación fue posible gracias al apoyo de:

Lindblad Expeditions
Consejo Británico
Holbrook Travel



Sociedad Zoológica de Frankfurt



Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos

ISBN-9978-014928

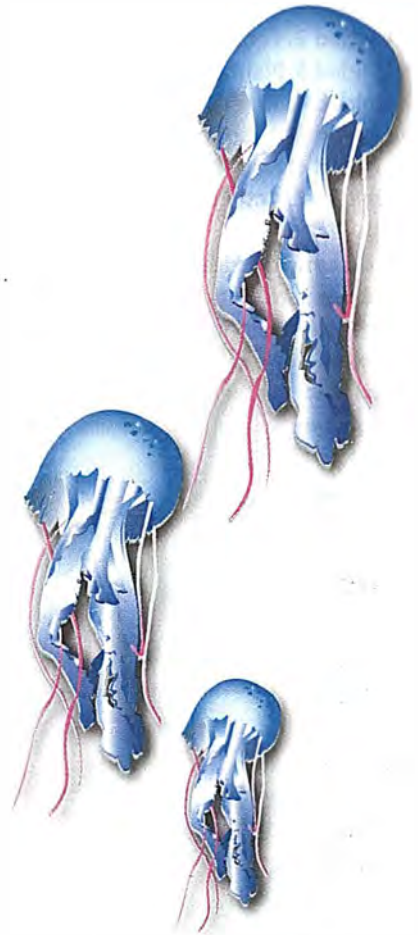
Derechos de Autor 014928

Impresión A&B Editores



©Fundación Charles Darwin

Galápagos, Ecuador, 2001



Presentación

El libro, *Investigo y Aprendo*, es parte de la serie "Galápagos, un mundo mágico" y producto del convenio de cooperación suscrito entre la Dirección Nacional de Mejoramiento Profesional (DINAMEP) y la Fundación Charles Darwin para las islas Galápagos (FCD). Ha sido desarrollado tomando en cuenta las orientaciones que el Ministerio de Educación y Cultura propone en la Reforma Curricular para la Educación Básica y, sobre todo, respondiendo a la realidad única y sui generis de Galápagos. Es un aporte significativo para impulsar el desarrollo y fortalecimiento de la Reforma Educativa Integral en la región insular.

"Investigo y Aprendo", que durante su elaboración contó con la participación activa por parte de profesores y estudiantes, propende que los educandos comprendan los fenómenos naturales y sociales que los rodean y adquieran los conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan manifestar una relación responsable con el medio natural y un papel activo en la defensa del mismo.

De hecho, será una herramienta fundamental para apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje dentro del Área de Ciencias Naturales.

Objetivos del libro

- Fomentar el aprendizaje sobre la naturaleza de Galápagos.
- Impulsar el conocimiento de los problemas de Conservación en Galápagos, atendiendo a sus causas biológicas y sociales.
- Promover el conocimiento de los programas institucionales de conservación.
- Estimular la curiosidad de los alumnos y acercarlos a una serie de nociones científicas, que les permitirán comprender el mundo que los rodea y la necesidad de emprender con acciones positivas en favor del ambiente.
- Generar un compromiso con la conservación del archipiélago.

Contenido del libro

El libro está estructurado en base a siete unidades:

- Unidad 1: Placas de la tierra.
- Unidad 2: Ecosistema de manglar.
- Unidad 3: Plantas introducidas.
- Unidad 4: Animales amenazados.
- Unidad 5: Adaptaciones en los seres vivos.
- Unidad 6: Sistema de inspección y cuarentena.
- Unidad 7: Actividades humanas en Galápagos.

Cada unidad tiene la siguiente organización:

Carátula: presenta el tema y número de la unidad, el objetivo terminal y preguntas generadoras que orientan el rescate de conocimientos previos.

Lección: tiene el número de la lección, tema, objetivos específicos, contenidos e ilustraciones.

Actividad: contiene el número y tema de la actividad, los iconos que demuestran el tratamiento o relación de los contenidos con otras áreas del currículo, objetivos, materiales, orientación y desarrollo.

Iconos:



Lenguaje y Comunicación



Ciencias Sociales



Matemáticas



Cultura Estética



Cultura Física

Evaluación: cada lección tiene su propia evaluación la misma que pretende abarcar los conocimientos, las habilidades y las actitudes. La finalidad de la evaluación es observar y evaluar en qué medida los alumnos van avanzando en la construcción de sus conocimientos.

Evaluación sumativa: es una evaluación de toda la unidad y tiene como finalidad apreciar el avance logrado luego de su estudio.

Glosario: durante el desarrollo de los contenidos hay palabras técnicas o poco conocidas, éstas han sido identificadas y definidas en la sección del glosario.

Libros útiles: al final de cada unidad se cita las obras que pueden ser utilizadas por profesores y alumnos para profundizar sus conocimientos. Éstas se encuentran en los Centros de Educación Ambiental (CEA).

Cómo utilizar el libro

La obra, como está planteada, es muy práctica y propicia el desarrollo de actividades dentro y fuera del aula. Una de sus cualidades es que fomenta el trabajo en equipo.

En este nivel no se pretende educar a los estudiantes en el terreno científico de manera formal y disciplinaria, sino estimular su capacidad de observar, reflexionar, preguntar y plantear explicaciones a lo que ocurre en su entorno natural.

Se sugiere que el profesor revise previamente la unidad, busque las estrategias y materiales adecuados para el desarrollo de la misma y tenga presente la necesidad de trabajar con un enfoque integral esto es, coordinando con las demás áreas y dando un rol protagónico a los educandos.

La transversalidad de la educación ambiental

A lo largo de todo el libro se evidencia el tratamiento de la educación ambiental como eje transversal. El modelo elegido, de aglutinar varias áreas o disciplinas a partir de las Ciencias Naturales, permite que se interrelacionen y potencien los contenidos. Mas todavía, en el caso de las Ciencias Naturales, se dinamizan los contenidos con la presencia del eje de educación ambiental.

Se espera que esta herramienta sea de utilidad para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza aprendizaje y, sin lugar a dudas, los beneficiarios directos serán los educandos.

unidad
UNO

Placas de la Tierra



OBJETIVO

- ✓ Conocer, a través de la experimentación y de la observación, la conformación del planeta Tierra y la relación de las capas tectónicas con las islas Galápagos, con el fin de comprender la dinámica geológica del archipiélago.

PREGUNTAS GENERADORAS

- ¿Cómo está conformada la Tierra?
- ¿Qué son las placas tectónicas?
- ¿Con qué placas se relacionan las islas Galápagos?



LECCIÓN 1

Conformación de la Tierra

Objetivos específicos

✓ Conocer las capas externas e internas de la Tierra.

Las capas de la tierra

Nuestro planeta tiene más de 4.500 millones de años y durante todo este tiempo ha sufrido muchas transformaciones hasta llegar a conformarse como la Tierra que conocemos en la actualidad; el filósofo griego Aristóteles en el siglo IV a.C. dedujo que la Tierra es redonda.

La estructura de la Tierra, al igual que una cebolla, está formada por una serie de capas concéntricas que son, de fuera a dentro, la corteza terrestre, el manto y el núcleo metálico.

Externamente la Tierra está rodeada por la atmósfera (gaseosa), la hidrosfera (líquida) y la litosfera (sólida). La corteza y una parte exterior del manto forman la parte exterior sólida de nuestro planeta o litosfera.

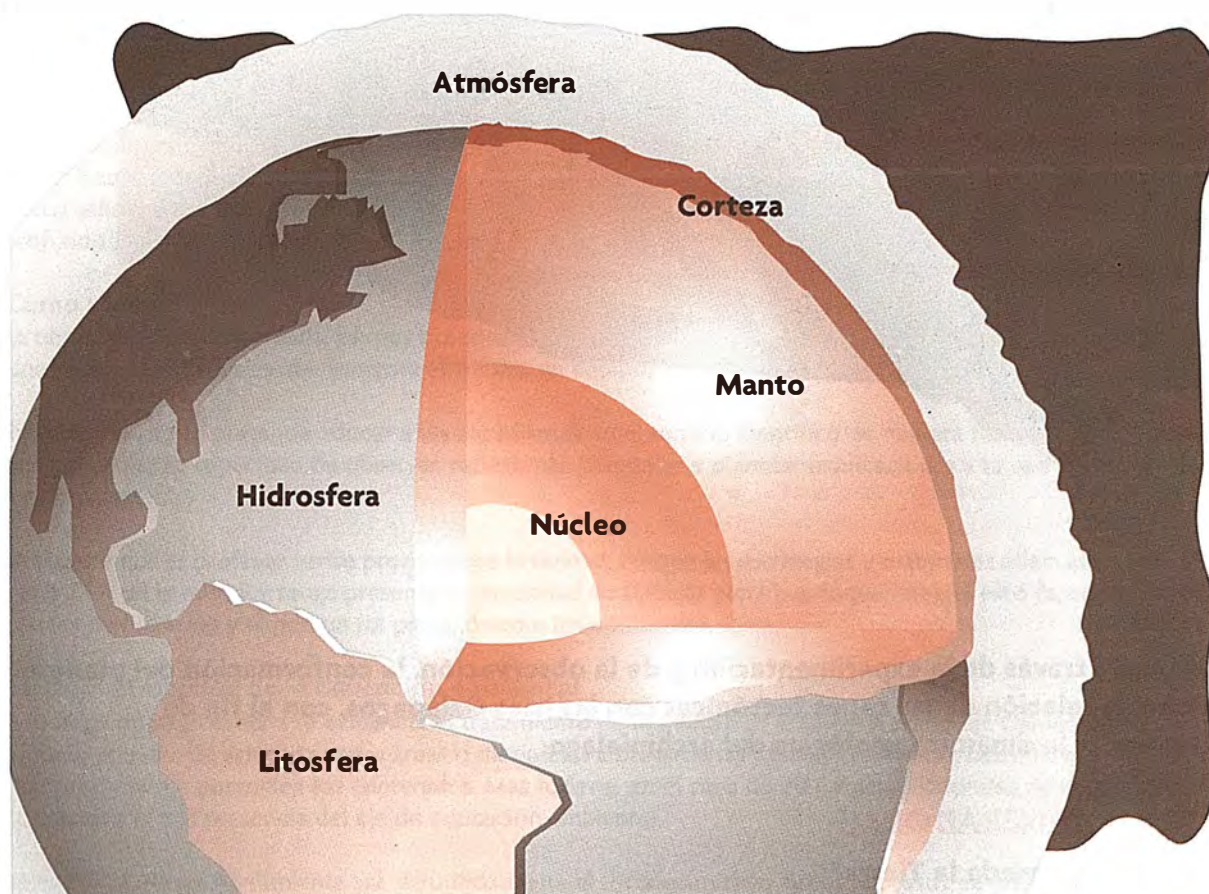


Figura 1. Capas de la Tierra

La corteza terrestre

Está formada por una capa fina menos densa que el manto del cual procede y sobre el que se aloja.

Hay dos tipos de corteza: la continental y la oceánica. La continental es más ligera, de mayor espesor y más antigua. La corteza oceánica constituye el fondo del océano.

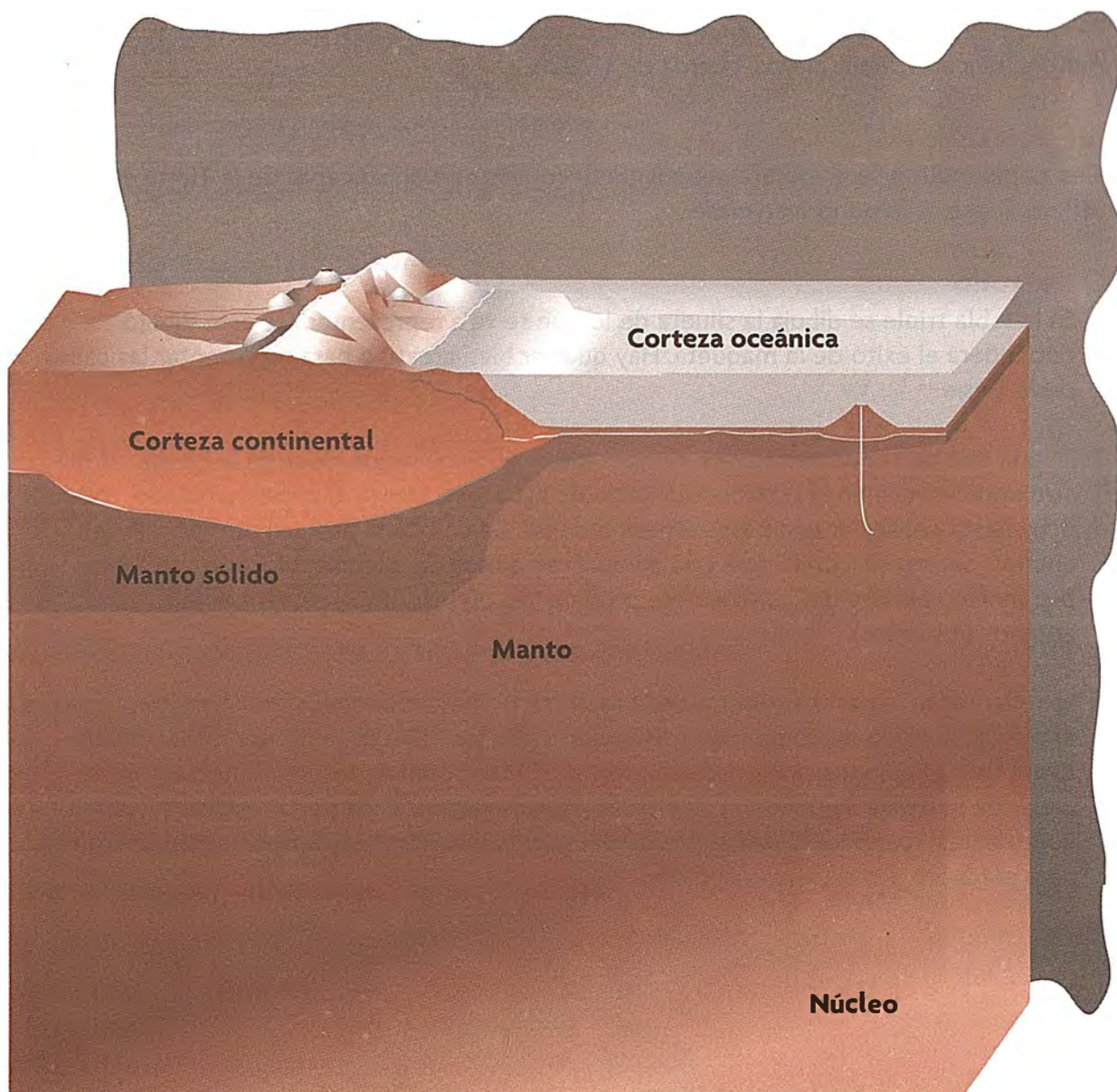


Figura 2. Tipos de corteza

El manto terrestre

Representa casi el 80% del volumen total de la Tierra. El manto es un océano ardiente de rocas fundidas en movimiento (originan el movimiento de las placas) y tiene 2.900 kilómetros de espesor.

El núcleo terrestre

En el corazón del planeta se encuentra el núcleo metálico que tiene dos capas, la externa líquida y la interna sólida. La capa externa está sometida a grandes presiones y puede alcanzar temperaturas que van desde los 4.000 a los 6.000 grados centígrados.





Elaboración de una maqueta

Objetivos

- ✓ Representar las diferentes capas de la Tierra.
- ✓ Compartir la experiencia con los compañeros.

Materiales

Tabla triple de 100x80 cm de alto, licuadora de tres velocidades, papel periódico, goma, pintura, pinceles, lápiz, clavos, cuerda de 1'20 m.

Orientación

Con papel molido se elaborará una maqueta con las diferentes capas de la Tierra en alto relieve, luego se expondrá en clase.

Desarrollo

- En la tabla triple se dibuja la silueta de lo que se va a representar. De este dibujo dependerá el éxito de la maqueta. Hay que ser bien creativo para representar las capas de la Tierra.
- En una tina con agua se dejan en remojo los periódicos viejos, durante la noche. Al día siguiente se echa en la licuadora un jarro de agua y se agrega el papel remojado, todo se licúa hasta conseguir una pasta espesa o densa. Se coloca la pasta en un recipiente ancho y se mezcla con la cola o la goma. Si se quiere dar alguna coloración se agrega pigmento o pintura del color que se prefiera (no olvidar limpiar los materiales y los equipos utilizados).
- Se rellena con la pasta el diseño de la tabla, se pinta, se ponen los nombres y se presenta el trabajo al resto de compañeros. Para conseguir los relieves se deben colocar varias capas de pasta en los sitios que se quiere destacar, como en los continentes y en las capas de la tierra. Se pueden poner colores para resaltar cada parte, así: verde para los continentes; rojo para la parte interna del núcleo y anaranjado para la externa; rosado para el manto y café para la corteza.



Figura 3. Diseño de la maqueta

Investigo y escribo en mi cuaderno de trabajo.

- ¿Cuál es la función principal de la atmósfera?
- ¿Cuál es el componente principal de la hidrosfera?
- ¿Qué comprende la litosfera?

Selecciono la respuesta correcta.

La característica del núcleo terrestre es:

- a. Se encuentra a baja temperatura.
- b. La presión es muy baja.
- c. Está conformado por una parte sólida y por una líquida.

Investigo y comento con mis compañeros.

¿Desde cuándo se sabe que la Tierra es redonda y qué teorías se conocen sobre este aspecto?



LECCIÓN 2

Teoría de placas

Objetivos específicos

- ✓ Conocer sobre las zonas activas de la Tierra y las placas tectónicas.

Placas tectónicas

Alfred Wegener, a mediados de los años treinta, observa que la costa del este de Sudamérica coincide en su forma con la de África en su lado oeste, y que a ambos lados del Atlántico se encuentran terrenos muy semejantes y con los mismos fósiles. Él postula la idea de la deriva continental que fue la base para que, más tarde en los años sesenta, se desarrolle la teoría de las placas tectónicas.

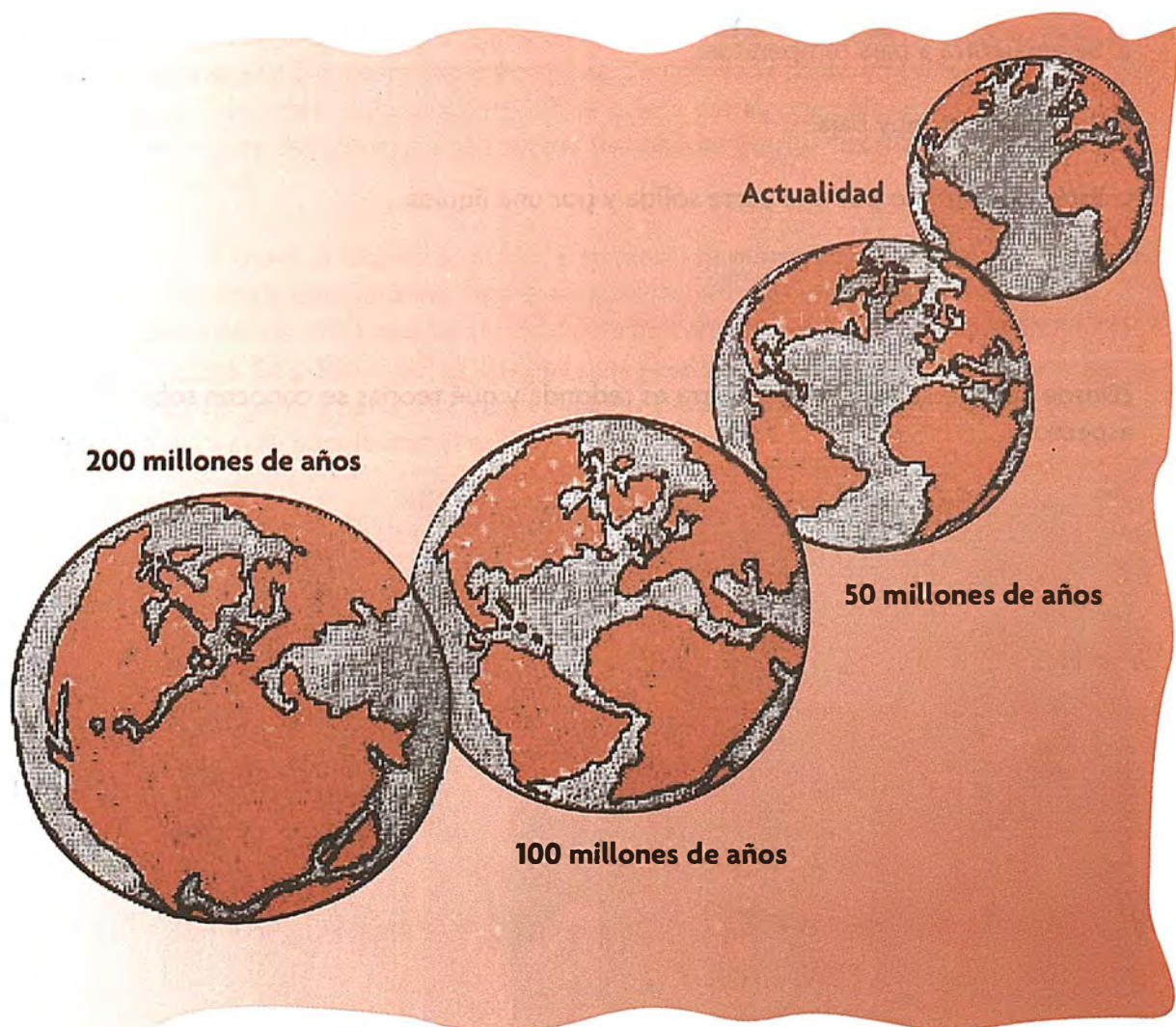


Figura 4. Secuencia de la deriva continental

La aparición de esta teoría de las placas cambia los conceptos geológicos establecidos hasta el momento y permite explicar gran cantidad de fenómenos, como el acoplamiento de las costas africana y americana, la aparición de cadenas montañosas como los Andes en América o la cordillera del Himalaya en Asia, y también en las islas Galápagos muchas de sus formas geológicas.

Según la teoría de las placas tectónicas, hace millones de años las tierras formaban un continente único; luego, la parte exterior sólida de la Tierra o litosfera se rompió en varios fragmentos denominados placas tectónicas, formando un gran mosaico. Estas placas son como grandes balsas que flotan en la materia viscosa del manto.

Las placas se mueven entre ellas y en diferentes direcciones, de forma lenta y constante; en su desplazamiento se separan, chocan o se deslizan una sobre otra. Debido a estos movimientos, en el borde de las placas y a lo largo de millones de años se desarrollan muchos procesos geológicos importantes.

Así, por ejemplo, en las zonas donde dos placas de suelo marino se separan entre sí, aparecen cadenas de montañas submarinas llamadas dorsales, que expulsan lava y van originando un nuevo suelo marino. Este proceso denominado expansión del fondo marino es el responsable del ensanchamiento del suelo marino, que en el caso del océano Pacífico llega a aumentar hasta 20 centímetros por año.



Figura 5. Placas de la tierra



El choque de placas entre sí origina que se eleven montañas o que la Tierra tiemble. En ocasiones dos placas rozan entre sí como consecuencia de su desplazamiento, y una placa se mete debajo de la otra. Este proceso llamado subducción se da, por ejemplo, entre la placa de Nazca y la costa oeste de Sudamérica; el choque de esta placa con el continente americano origina terremotos, y en los Andes produce el levantamiento de sus montañas y la aparición de volcanes.

Algunas erupciones volcánicas en el mundo, como las que ocurren en los Andes, suceden por fricción entre las placas (en Galápagos el origen de las erupciones es diferente). Esta fricción ocasiona que las rocas se derritan convirtiéndose en magma y, éste después de la erupción sale a la superficie como lava.

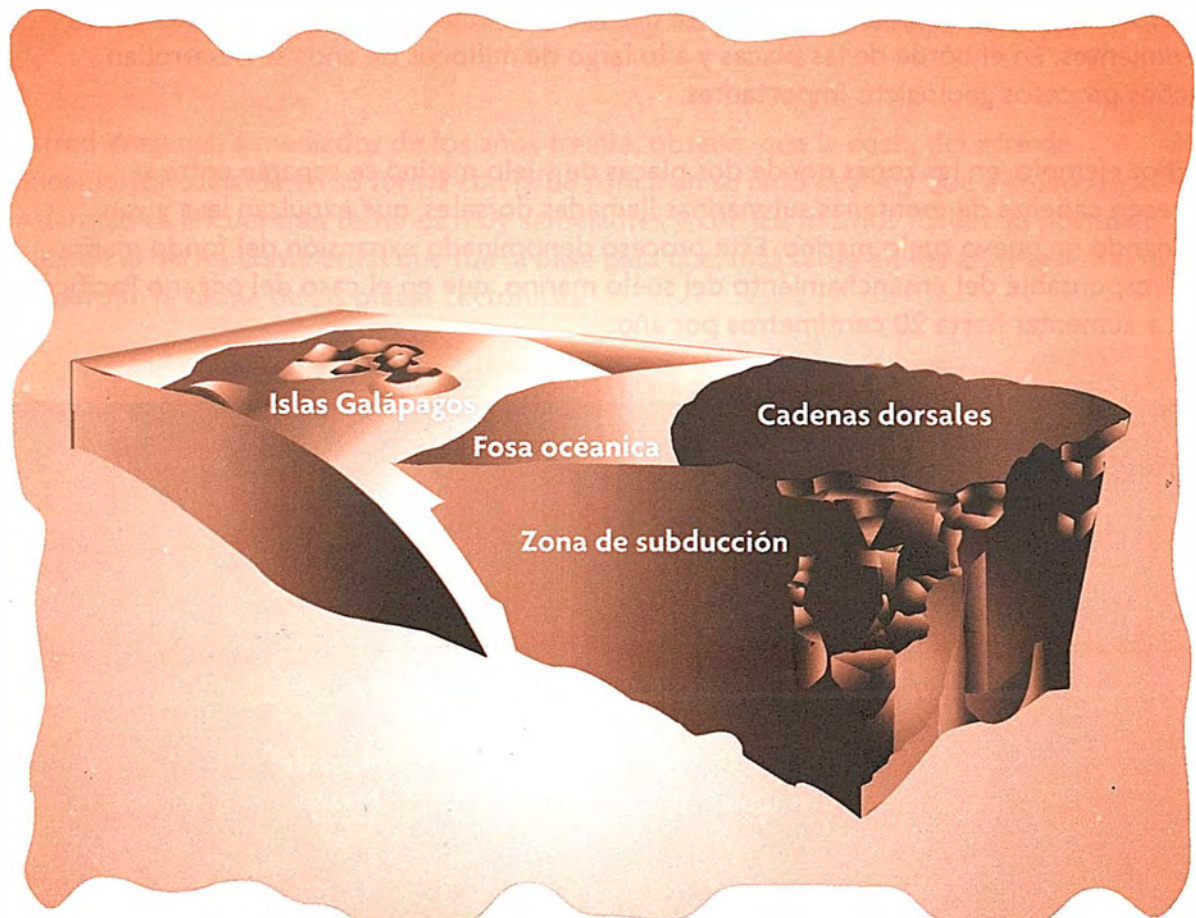


Figura 6. Zona de subducción y cadenas dorsales

La tierra está en constante movimiento interno.



Elaboración de un rompecabezas con las placas y las zonas activas de la corteza terrestre

Objetivos

- ✓ Identificar las diferentes placas y su relación con los continentes.
- ✓ Exponer el trabajo en la institución.

Materiales

Tabla triple, caladora o sierra eléctrica, lápiz, pintura o barniz.

Orientación

En clase y con la ayuda del profesor o profesora, se procederá a formar grupos de trabajo para el diseño y elaboración del rompecabezas.

Desarrollo

En la tabla triple o material seleccionado, un grupo procederá a realizar el dibujo de las respectivas placas y de los continentes. Otro grupo deberá cortar las piezas diseñadas para que el grupo de acabados pinte, enmarque y ponga los nombres de las placas y de los demás elementos.



Figura 7. Elaboración del diseño para el rompecabezas de placas



Esta actividad fomenta el trabajo en equipo, el compañerismo entre estudiantes y entre profesores y estudiantes.

Se pueden elaborar varios rompecabezas con diferentes estilos sobre placas tectónicas y exponerlos en la feria o en la casa abierta que la institución realice.

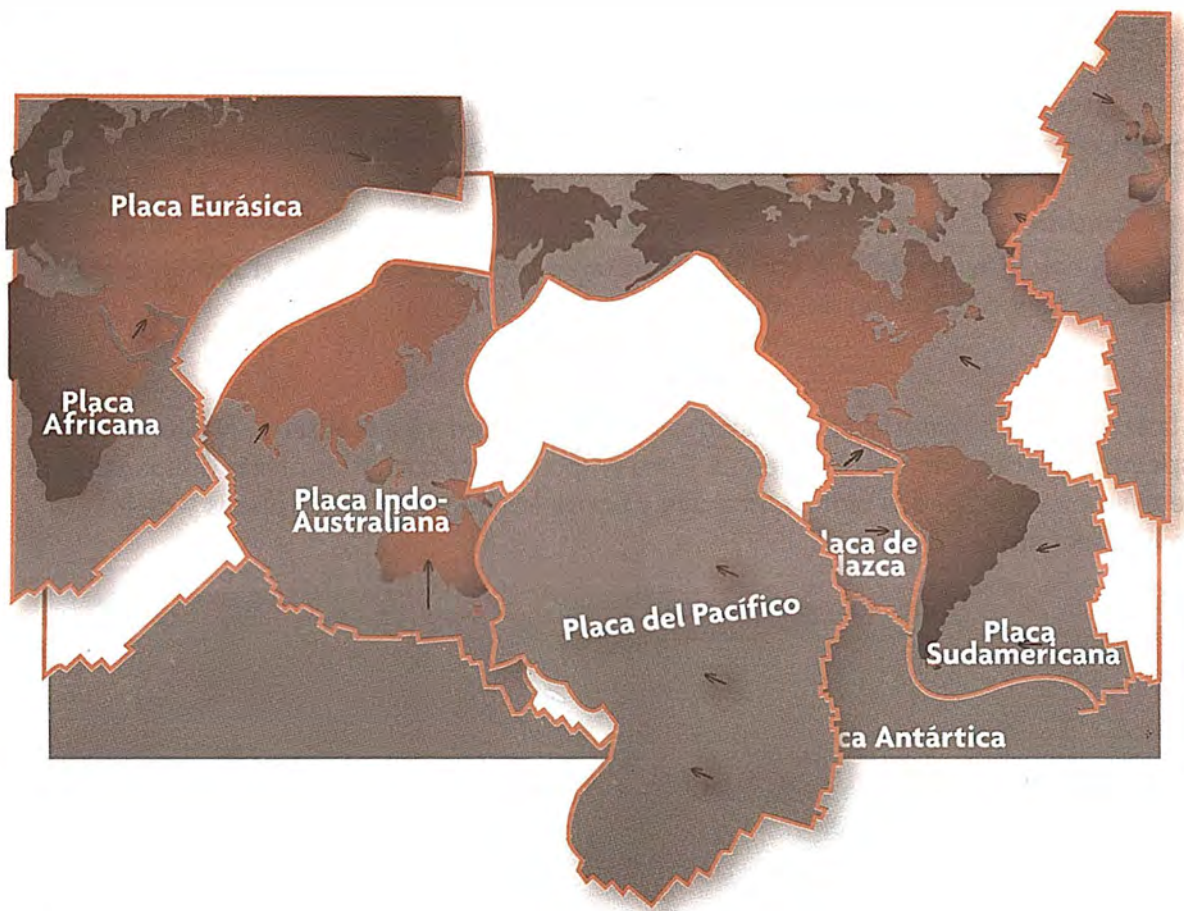


Figura 8. Rompecabezas de placas tectónicas

Esta actividad puede ser implementada por los clubes que existen en las instituciones educativas de ciencias, ecología, periodismo, etc.

Es necesario que al final de la actividad se organice una charla entre los estudiantes que han participado en el proyecto, con la finalidad de intercambiar experiencias, identificar dificultades y corregirlas para el futuro.

El trabajo en equipo permite conseguir mejores resultados, puesto que aprovecha las habilidades de todos sus integrantes.

LECCIÓN 3

Las islas Galápagos y su relación con las placas

Objetivos específicos

- ✓ Conocer las placas que están relacionadas con Galápagos y los efectos que tienen sobre las islas.

Galápagos y las placas

Hay tres placas tectónicas que se relacionan con las islas Galápagos: la de Nazca, la de Cocos y la del Pacífico; las islas se localizan sobre la placa de Nazca y muy próximas a su unión con la placa de Cocos.

La placa de Nazca se desplaza hacia el sudeste, en dirección al continente, con una velocidad aproximada de 7 centímetros por año; en un millón de años podría llegar a avanzar más de 70 kilómetros.



Figura 9. Relación de las islas Galápagos con las placas

Desde el punto de vista geológico, Galápagos es un archipiélago joven que está en fase de formación y crecimiento. La más antigua de las tierras galapagueñas emergió del fondo del océano hace entre 3 y 5 millones de años; si lo comparamos con la Tierra que tiene más de 4.500 millones de años, o con el continente con 500 millones, son tierras muy jóvenes.

No todas las islas tienen la misma edad, las más antiguas son las ubicadas al sudeste, como Española, donde se encuentran las más viejas rocas analizadas, con 3,2 millones de años. Las islas más jóvenes son las que se localizan al oeste.

Las islas Galápagos, por estar situadas sobre la placa de Nazca, se van desplazando hacia el este; también las islas más antiguas son las situadas al este. Todo esto indica que se produjo alguna fuerza formadora de los volcanes que, con el desplazamiento de las islas, se sitúa ahora al oeste, cerca de donde se localizan las islas más jóvenes; estas islas jóvenes son, además, las que más recientemente han presentado erupciones.

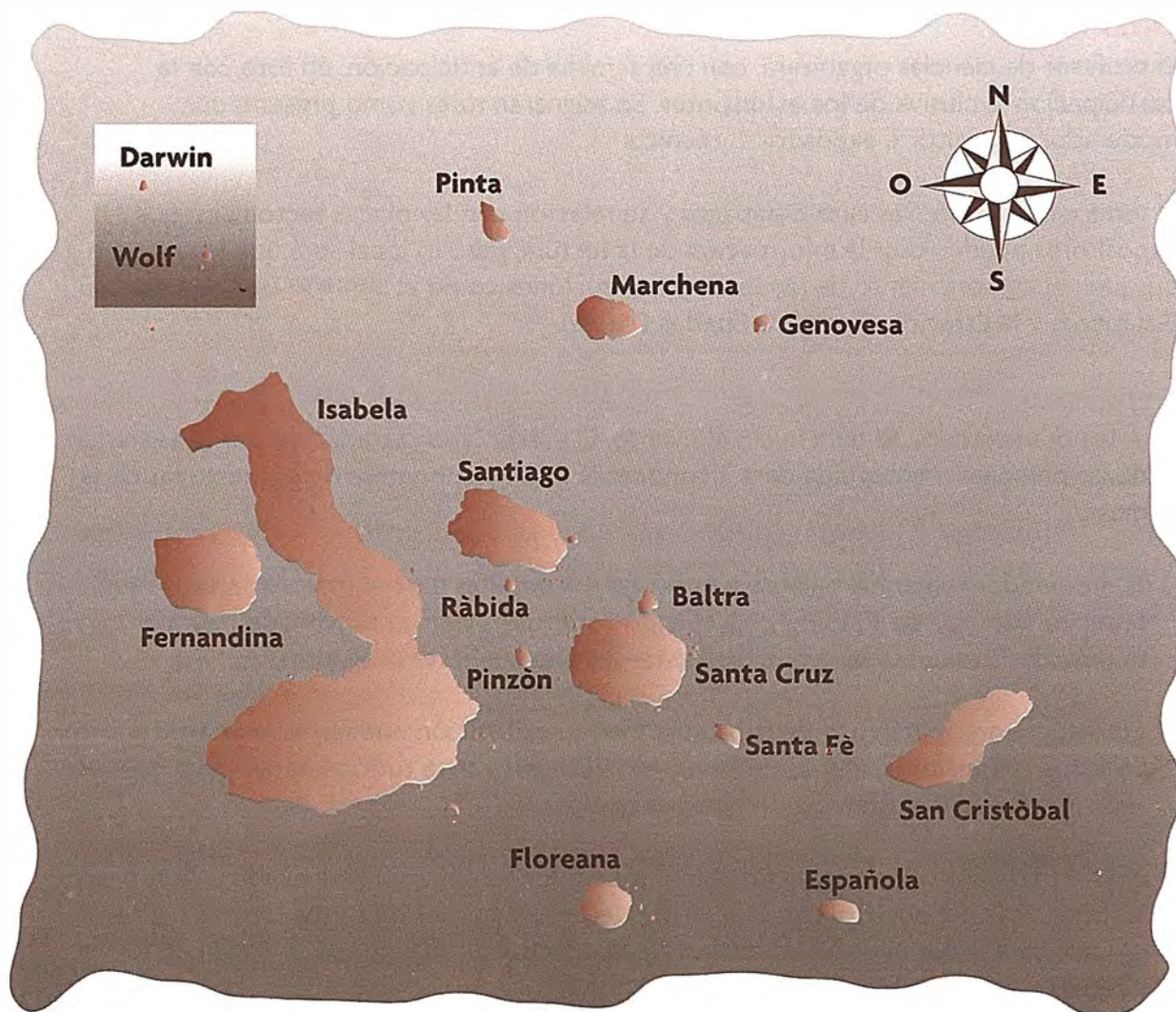


Figura 10. Las islas Galápagos

Las islas Galápagos, situadas sobre la placa de Nazca, se van desplazando hacia el continente americano.



Foro estudiantil

Objetivos

- ✓ Conocer sobre las placas tectónicas y su relación con las islas Galápagos.

Materiales

Material bibliográfico, diapositivas, acetatos, carteles, proyector de diapositivas y de acetatos.

Orientación

El profesor de ciencias organizará, con una semana de anticipación, un foro con la participación exclusiva de los estudiantes. Se asignarán roles como presentador, moderador, expositor 1, expositor 2, técnico.

El tema central será "Las islas Galápagos y su relación con las placas tectónicas". Los expositores pueden usar la información de la lectura, pero lo ideal será que investiguen y busquen el asesoramiento de personas e instituciones como el Servicio Parque Nacional Galápagos y la Estación Científica Charles Darwin.

Desarrollo

- A la hora acordada se dará inicio al evento. El presentador agradecerá por la asistencia de las personas y enseguida dará a conocer el tema y el nombre de las personas de la mesa.
- El moderador tomará la palabra y explicará los detalles para el foro: cada expositor tendrá un tiempo de 10 minutos y cuando todos terminen su exposición habrá un tiempo de 15 minutos para que los asistentes puedan hacer preguntas.
- Los expositores harán uso de la palabra y en su exposición pueden utilizar ayudas como acetatos, diapositivas, mapas, carteles, etc. El técnico dará todo el apoyo para que los expositores puedan usar los equipos necesarios.
- Una vez concluida las exposiciones, el moderador hará un breve resumen y dará paso a las preguntas del público. Las preguntas pueden ser hechas en forma directa o por escrito; para evitar que tomen mucho tiempo se puede sugerir que se hagan en forma directa.
- Al final del evento, el presentador agradecerá la participación de los expositores y la presencia del público asistente.

**La participación en foros y actividades estudiantiles
permite cultivar las cualidades de un líder.**

LECCIÓN 4

Punto caliente y su relación con islas y volcanes

Objetivos específicos

- ✓ Conocer cómo se formaron las islas Galápagos y su relación con el punto caliente.
- ✓ Experimentar con la formación de volcanes e islas.

La actividad volcánica en Galápagos

Galápagos es uno de los lugares del mundo con mayor actividad volcánica, las erupciones aquí son más frecuentes que en otras partes de la Tierra. En otros lugares, como en los Andes, ya hemos visto que las erupciones volcánicas se deben a la fricción entre los bordes de dos placas; en Galápagos, los volcanes proceden de la acción de un punto caliente, uno de los más activos del mundo.

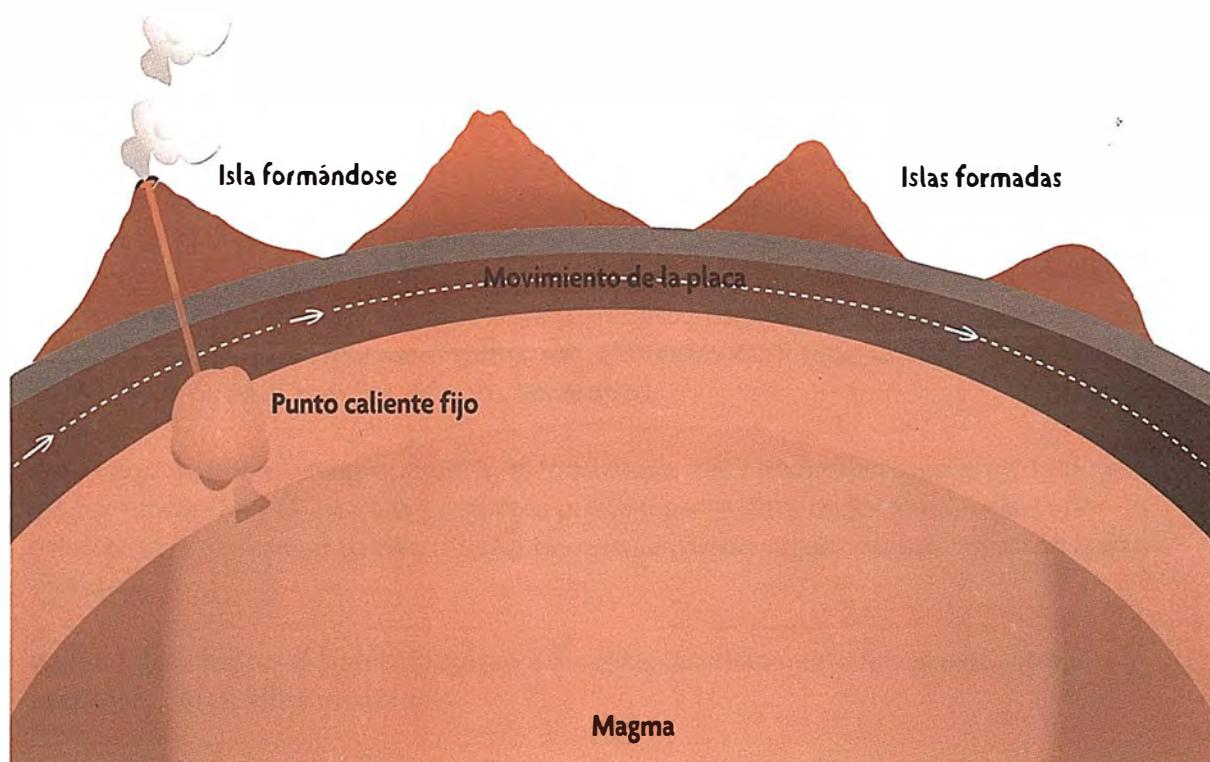


Figura 11. Corte de un punto caliente

El punto caliente: el origen de los volcanes de Galápagos

El origen de los volcanes de Galápagos se relaciona con un punto caliente. Los puntos calientes son lugares fijos de la Tierra donde se encuentra magma muy caliente que asciende desde el manto. En ocasiones las placas en su desplazamiento pasan por encima de estos puntos calientes, cuyo magma al ascender desde el manto, origina un volcán. En Galápagos estos volcanes submarinos, tras sucesivas salidas de magma, continuaron creciendo hasta sobrepasar el nivel del mar y formar las islas.

El punto caliente no se mueve, pero la placa sí; una vez formada la primera isla la placa continúa su movimiento, el punto caliente queda bajo otra zona de la placa y comienza a originarse una nueva isla. Al mismo tiempo que la placa se va desplazando se van formando nuevas islas. Como la placa de Nazca se dirige hacia el este, las islas más antiguas de Galápagos como Española, son aquellas situadas más al este del archipiélago.

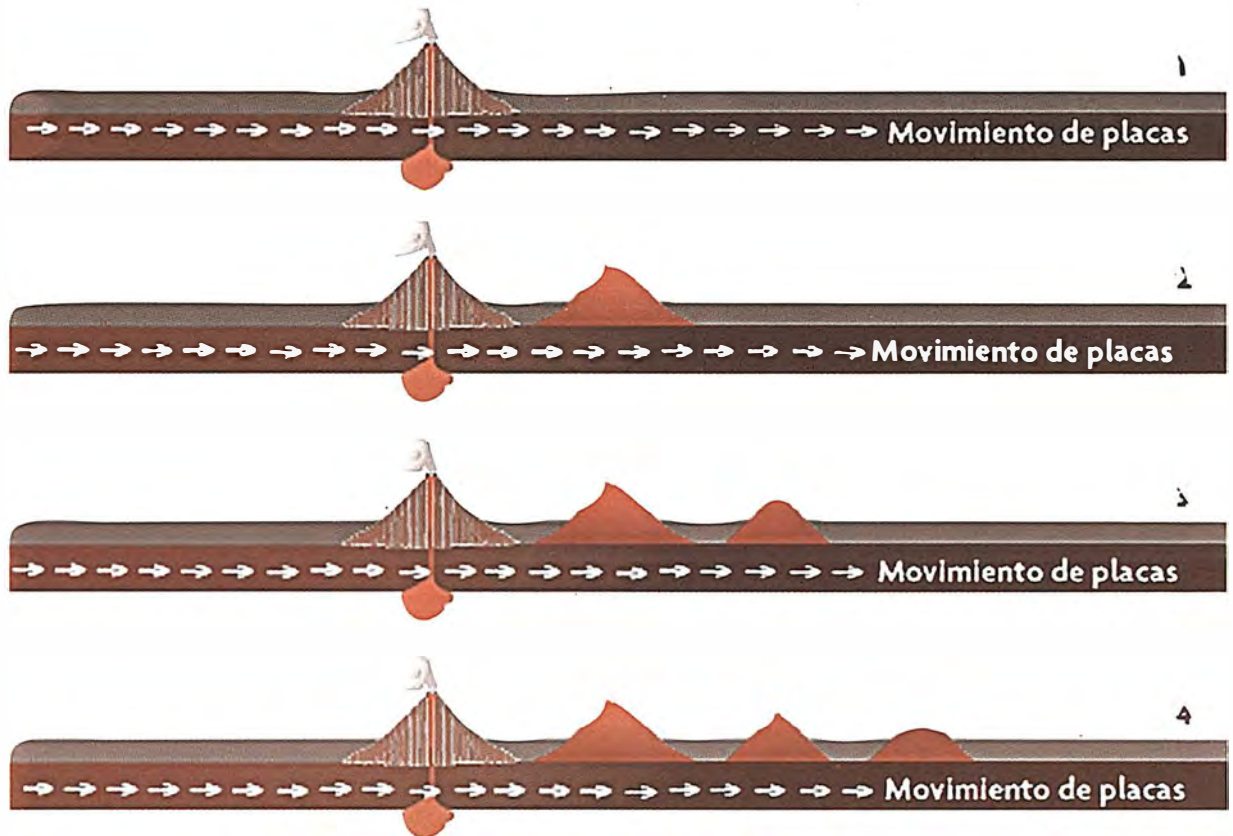


Figura 12. Formación de las islas según la teoría de placas

Alrededor del punto caliente es donde hay mayor actividad volcánica. Aquellas islas que se originaron hace mucho tiempo están más alejadas del punto caliente y por tanto presentan menos erupciones. En Galápagos las islas Isabela y Fernandina, al oeste, son las más jóvenes y por su cercanía al punto caliente las que han sufrido las últimas erupciones.

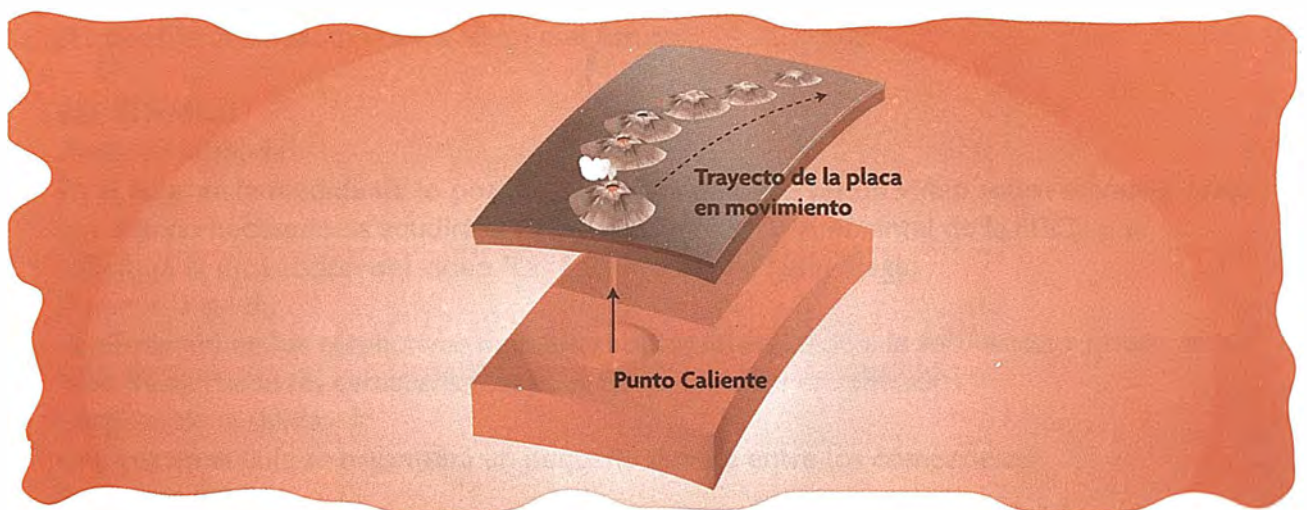


Figura 13. Punto caliente y formaciones volcánicas

Los volcanes de Galápagos

Las erupciones volcánicas en Galápagos son tranquilas debido a la fluidez de su lava; esta lava cuando sale a la superficie cubre grandes extensiones antes de solidificarse. Repetidos derrames de lava se extienden sobre los anteriores formando una serie de capas que dan lugar a los volcanes tipo escudo; los volcanes más jóvenes vistos de perfil son como un plato de sopa invertido.

Hay islas que han sido formadas por un solo volcán y otras por la unión de varios volcanes; Isabela, por ejemplo, está constituida por la unión de seis volcanes.

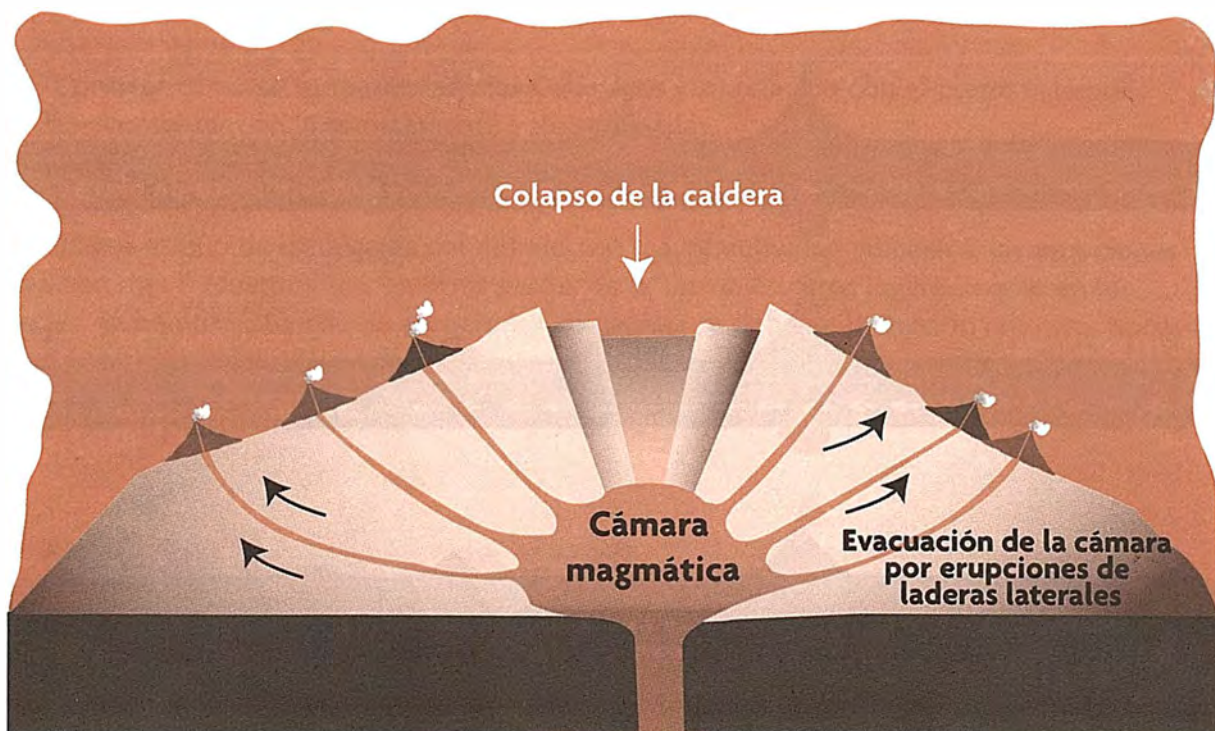


Figura 14. Formación de una caldera

Durante sucesivas erupciones, el magma almacenado en la cámara magmática sale a la superficie y queda en el interior un vacío que puede ser el origen del hundimiento del techo de la cámara. Esto se denomina caldera y caracteriza a los volcanes de Isabela y Fernandina.

Galápagos es uno de los lugares con mayor actividad volcánica en el mundo.



Salida de campo

Objetivos

- ✓ Evidenciar la relación que nuestras islas tienen con la actividad volcánica.

Materiales

Cuaderno de campo y lápiz.

Orientación

Se sugieren las siguientes actividades según la isla.

Isabela: organizar una salida de campo a volcán Chico.

San Cristóbal: organizar una visita al Centro de Interpretación.

Santa Cruz: organizar una visita a los túneles de lava y a los Gemelos.

Desarrollo

El profesor de ciencia gestionará con las autoridades del plantel la autorización para realizar la salida de campo. Una vez autorizada, se pondrá en conocimiento de los padres de familia a través de una comunicación escrita; como último paso se procederá a instruir y formar grupos dentro del aula.

Isabela

Antes de la salida:

Los estudiantes deberán tener muy claro los conceptos claves como: capas de la tierra, placas tectónicas, forma y partes de un volcán, tipos de volcán y punto caliente.

Durante la salida:

Se realizarán observaciones dirigidas de los tipos de volcán y de lava; se evidenciará la emanación de gases a través del cráter y se anotarán en el cuaderno de campo todos los detalles encontrados y observados.

Después de la salida:

Una vez en el aula se organizará un pequeño debate entre los compañeros.

Preguntas claves:

¿Se observó actividad volcánica?

¿A qué tipo de volcán corresponden los observados?

¿Se pudo observar con claridad la chimenea y la caldera del volcán?

¿Tienen nuestras islas origen volcánico?

¿Es posible que nazcan nuevas islas en el futuro?

San Cristóbal

Antes de la salida:

En el aula, en la medida de lo posible, se tratará de observar un vídeo sobre volcanes. Si no hay equipo necesario se acudirá al Centro de Educación Ambiental de la ECCD y se solicitará la proyección del vídeo "Las Encantadas" de Peter Plage.

Durante la salida:

Se observará en los respectivos murales, todo lo relacionado a la formación y origen de las islas. Se anotarán las características y los datos curiosos encontrados.

Después de la salida:

Una vez en el aula se organizará un pequeño debate entre los compañeros.

Preguntas claves:

¿Nuestras islas son de origen volcánico?

¿Las islas Galápagos están relacionadas con algún punto caliente?



Santa Cruz

Antes de la salida:

Se observará un vídeo relacionado con la actividad volcánica. En el Centro de Educación Ambiental de la ECCD se puede solicitar este servicio.

Durante la salida:

Observar la forma de los túneles de lava y de los Gemelos, analizar el tipo de lava de sus paredes y anotar datos curiosos.

Después de la salida:

Una vez en el aula se organizará un pequeño debate entre los compañeros.

Preguntas claves:

¿Cómo se formaron los túneles?

¿Qué tipo de cráter tienen los Gemelos?

¿Los túneles y los Gemelos son evidencias de que nuestras islas son de origen volcánico?



Figura 15. Salida de campo

Las salidas de campo ayudan a reafirmar los conocimientos adquiridos en el aula.

Represento la formación de las islas Galápagos.

Pongo los nombres en la siguiente ilustración.



En mi cuaderno dibujo la tierra con sus capas externas e internas.

Escribo en mi cuaderno lo que son:

- Placas tectónicas.
- Movimiento de placas.
- Punto caliente.
- Magma.
- Lava.
- Caldera.

Encierro en un círculo la respuesta correcta.

¿Qué es lo que da origen a la formación de una nueva isla?

- a. Placa.
- b. Hipocentro.
- c. Erupciones sucesivas.
- d. Falla.
- e. Punto caliente.

Escribo mi propia teoría sobre la formación de las islas Galápagos.

Converso con personas mayores sobre sus experiencias o conocimientos en relación a erupciones volcánicas, ya sea en las islas o en el Ecuador continental. Comparto estas experiencias con mis compañeros.

Preguntas guía:

- ¿Ha vivido usted de cerca alguna erupción volcánica?
- ¿De qué magnitud fue, destructora, medianamente destructora o sin mucho impacto?
- Cuando hay una erupción volcánica ¿se oscurece el cielo?, ¿cae ceniza?, ¿origina temblores?
- ¿Cree usted que en Galápagos puede darse una erupción de ese tipo?
- ¿Qué recomendaría usted frente a una erupción volcánica?



GLOSARIO

Atmósfera:	Envoltura gaseosa que rodea la Tierra.
Colisión:	Choque o golpe sucedido entre dos o más elementos.
Evacuación:	Abandonar un área poblada frente a un inminente peligro.
Hidrosfera:	Todas las aguas que se encuentran en la superficie terrestre.
Litosfera:	Es la masa sólida exterior de la tierra que comprende toda la corteza terrestre y la parte superior del manto.
Manto:	Capa de la Tierra localizada entre la corteza y el núcleo.
Maqueta:	Modelo reducido que intenta representar la realidad de algo.
Mitigar:	Suavizar, disminuir, calmar, etc.
Subducción:	Penetración de una placa tectónica bajo otra.

LIBROS ÚTILES

Los puede encontrar en el Centro de Educación Ambiental de la Estación Científica Charles Darwin.

- Estación Científica Charles Darwin. 1994. *Galápagos, Nuestras Islas*. Fundación Charles Darwin, Quito.
- Jackson, M. 1997. *Galápagos, una historia natural*. Calgary Press, Toronto.
- McGraw-Hill. 1994. *Maravillas de la Biología 1*. McGraw-Hill, Colombia.
- Geological Museum. *Historia de la Tierra*. Akal, Madrid.

Ecosistema de Manglar



OBJETIVO

- ✓ Conocer a través de observaciones y de comparaciones el ecosistema de manglar con el fin de valorar su importancia como parte del ambiente galapaguense.

PREGUNTAS GENERADORAS

- ¿Por qué el manglar es fuente de vida?
- ¿Cuántos tipos de mangle se conocen en Galápagos?
- ¿Por qué son importantes los manglares?



LECCIÓN 1

Cadena alimenticia del manglar

Objetivos específicos

- ✓ Conocer los diferentes elementos de las cadenas alimenticias.
- ✓ Comprender la importancia del manglar en la generación de vida.

Las cadenas alimenticias

Una cadena alimenticia es una forma simplificada de mostrar el paso de la energía desde los productores (plantas que usan el sol y los nutrientes como energía), hasta los consumidores (herbívoros y carnívoros).

La cadena alimenticia de la figura 1 muestra cómo los microorganismos que contienen las algas son comidos por el camarón, el camarón es comido por el pez (consumidor primario) y el pez por el lobo marino (consumidor secundario). Los reductores, que también intervienen en la cadena, descomponen el cuerpo del consumidor que se encuentra más alto o al tope de la cadena alimenticia, de manera que los nutrientes regresan al ambiente y están al alcance de los productores.



Figura 1. Elementos de una cadena alimenticia

Esta cadena nos ayuda a comprender las relaciones entre los elementos de un ecosistema. Si un eslabón de la cadena es alterado, se altera también la transferencia de energía. Si no hay peces, el lobo marino no tiene qué comer y la cadena alimenticia se interrumpe; si no hay algas también se detiene la cadena alimenticia porque no hay productores. Esta situación ocurre en la realidad; por ejemplo, en el fenómeno de El Niño disminuyen las algas, los peces no tienen de qué alimentarse y baja la población de las iguanas marinas (que se alimentan de algas) y de los lobos marinos (que se alimentan de peces).



Los mangles como generadores de vida

El manglar es el conjunto de árboles y arbustos en donde el mangle es el dominante. Se desarrollan y viven en las zonas costeras, y los podemos encontrar en muchas de estas zonas de Galápagos.

Los suelos donde están los mangles son fangosos, tienen alta salinidad y son pobres en oxígeno, por ello, estas plantas se han adaptado para poder vivir en esas condiciones.

Las hojas del mangle dan inicio a una verdadera cadena alimenticia, pues se desprenden y cuando se descomponen (por acción de bacterias y hongos) son alimento de camarones, larvas de insectos, gusanos, conchas, mejillones, etc. Estos animales pequeños sirven de alimento para los más grandes como peces y estos, a su vez, sirven de alimento para animales mucho más grandes como tiburones, delfines, etc.

Al final, los seres humanos también nos beneficiamos de esta cadena (como fuente de alimentación, generadores de oxígeno, etc.). Como se ve, los mangles tienen una gran importancia por el papel que desempeñan como generadores y mantenedores de vida en las zonas marinas.



Figura 2. Cadena alimenticia de un manglar



Construcción de cadenas alimenticias

Objetivos

- ✓ Identificar los diferentes elementos de una cadena alimenticia de manglar.
- ✓ Fomentar la discusión entre los estudiantes.

Materiales

Cartulina, tijeras, lápiz, colores (témperas), goma, lana o piola, libros sobre Galápagos.

Orientación

Previo al desarrollo de la actividad "construcción de cadenas", se debe tratar en clase el tema cadenas alimenticias.

Debemos recalcar que en cualquier cadena alimenticia el sol es la fuente generadora de energía. Las plantas dependen del sol y todos los consumidores dependen directa o indirectamente de las plantas.

Desarrollo

Para cumplir con esta actividad, construcción de una cadena alimenticia, debemos seguir los siguientes pasos:

- Identificar a los elementos de la cadena alimenticia del manglar: sol, mangle (hoja de mangle que se cae del árbol), bacteria (reductor), caracol, garza, etc.
- Decidir la técnica que se utilizará en la construcción de la cadena: podemos hacer una cadena alimenticia con dibujos, con palabras, como una cadena de papel o como un móvil. Una vez decidida la técnica se pueden diseñar los elementos, ya sean palabras o ilustraciones, y proceder a recortarlos para luego representar la cadena. Los elementos pueden ser unidos por hilos, en el caso de hacer un móvil, o colocados sobre una cartulina grande en el caso de ser una representación en base a palabras. Es importante respetar el orden lógico de los elementos de la cadena y, sobre todo, evidenciar el flujo de la energía a través de flechas.
- Discutir en el curso sobre la importancia de cada eslabón de las cadenas alimenticias.



Desarrollo en mi cuaderno:

- ¿Cómo interviene el bosque de manglar en la generación y mantención de la vida?
- Cito cuatro elementos de una cadena alimenticia y doy a conocer su función.
- Escribo con mis propias palabras lo que es una cadena alimenticia.

Investigo y comparto mis conocimientos.

Acudo donde un especialista, que puede estar en el Centro de Educación Ambiental de la Estación Científica Charles Darwin y pregunto sobre la importancia del manglar para el ambiente galapagueño. Comparto la información con el resto de mis compañeros.

Trabajo y aprendo.

En una cartulina elaboro una cadena alimenticia, diferente a la de la lección 1, y la expongo en mi centro educativo.



LECCIÓN 2

Sucesión y tipos de mangle en Galápagos

Objetivos específicos

- ✓ Conocer sobre la sucesión vegetal y las especies de mangle en Galápagos.

Sucesión del manglar

Los mangles se dispersan por el mar y poco a poco han ido alcanzando diferentes zonas costeras y desarrollándose en ellas.

Generalmente, en las islas, la primera especie de mangle en colonizar es el mangle rojo, esto se debe a su capacidad de adaptarse a suelos inestables, pobres en oxígeno y de salinidad muy alta. El segundo en colonizar es el mangle negro, que se adapta a suelos fangoso-arenosos más estables. En tercer lugar está el mangle blanco y luego aparece el botón que busca suelos más compactos. Justamente estas cuatro especies de mangle son las que se encuentran en Galápagos.

Una planta que coloniza un área prepara el terreno a la siguiente planta colonizadora. La colonización sucesiva de las diferentes plantas se conoce como sucesión vegetal.



Figura 3. Sucesión del manglar



Identificación del mangle rojo

Objetivos

- ✓ Reconocer el mangle rojo según la clave de identificación preparada.

Materiales

Cuaderno de campo, hoja de datos 1, lápiz y lupas grandes.

Orientación

Luego de que en clase se haya tratado sobre el mangle rojo, se sugiere planificar con el profesor una salida de campo a un área de manglar para identificarlo. Es necesario observar los siguientes pasos:

- Notificar a las autoridades del plantel y al área de ciencias, sobre el trabajo que se va a realizar.
- Se recomienda antes de la visita explorar el lugar (área de manglar) al cual acudirá el grupo de estudiantes.
- En lo posible se debe contar con la ayuda de un especialista para que acompañe al grupo.
- Compartir las siguientes normas:
 - Observar con atención.
 - Mantenerse en grupo (para aprovechar las explicaciones).
 - No arrancar ni lastimar a las plantas, ni a los animales silvestres.
 - No arrojar basura en el sitio.

Desarrollo

- Una vez en la zona de manglar, el grupo, ayudado de la hoja de datos 1, procederá a identificar al mangle rojo.
- En el cuaderno se dibujarán las partes más importantes del mangle rojo.
- En base a las actividades realizadas y con la información obtenida, se procederá a compartir la experiencia entre todos los compañeros de la clase.

**Las plantas son necesarias porque nos dan aire puro, evitan la erosión y son el hogar de muchos animales.
¡Protejámoslas!**



Clave de identificación

DATOS 1

Familia:	RHIZOPHORACEAE.
Especie:	<i>Rhizophora mangle</i> .
Nombre común:	Mangle rojo.
Altura:	3 a 7 metros.
Hojas:	Elípticas coriáceas (parecido al cuero), angostas apicalmente (en la punta) y cerosas.
Flor:	Inflorescencia simple, con dos o tres y, raramente, con cuatro flores de color crema.
Fruto:	De forma alargada, es muy característico de esta especie.

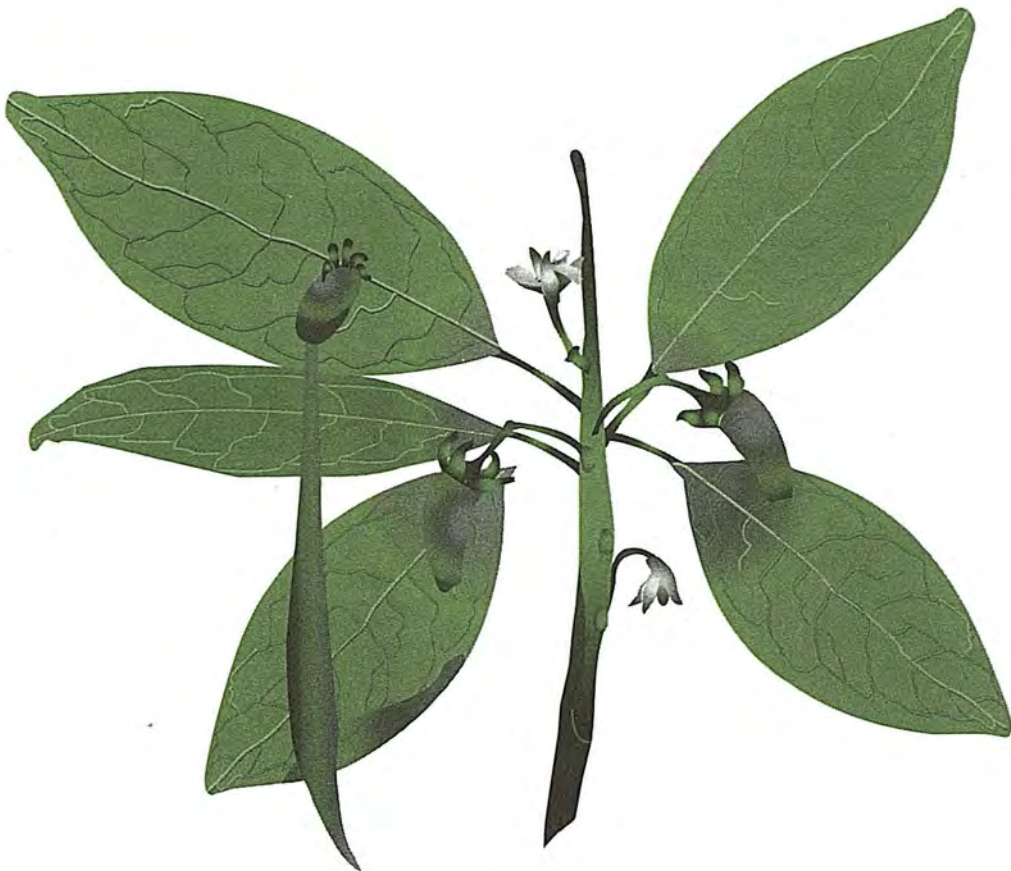


Figura 4. Mangle rojo



Identificación del mangle negro

Objetivos

- ✓ Reconocer el mangle negro según la clave de identificación preparada.

Materiales

Cuaderno de campo, hoja de datos 2, lápiz y lupas grandes.

Orientación

Luego de que en clase se haya tratado sobre el mangle negro, se sugiere planificar con el profesor una salida de campo a un área de manglar para identificarlo. Es necesario observar los siguientes pasos:

- Notificar a las autoridades del plantel y al área de ciencias, sobre el trabajo que se va a realizar.
- Se recomienda antes de la visita, explorar el lugar (área de manglar) al cual acudirá el grupo de estudiantes.
- En lo posible se debe contar con la ayuda de un especialista para que acompañe al grupo.
- Compartir las siguientes normas:
 - Observar con atención.
 - Mantenerse en grupo (para aprovechar las explicaciones).
 - No arrancar ni lastimar a las plantas ni a los animales silvestres.
 - No arrojar basura en el sitio.

Desarrollo

- Una vez en la zona de manglar, el grupo, ayudado de la hoja de datos 2, procederá a identificar al mangle negro.
- En el cuaderno se dibujarán las partes más importantes del mangle negro.
- En base a las actividades realizadas y con la información obtenida, se procederá a compartir la experiencia entre todos los compañeros de clase.

**Muchos animales y plantas dependen del manglar.
¡Cúídalos!**



Clave de identificación

DATOS 2

Familia:	AVICENNIACEAE.
Especie:	<i>Avicennia germinans.</i>
Nombre común:	Mangle negro.
Altura:	25 metros.
Hojas:	Opuestas, lanceoladas (parecido a la punta de una lanza), oblongas (más larga que ancha), elípticas u ovaladas, claras por la parte de abajo y oscuras por arriba.
Flor:	Son pequeñas y se agrupan en forma terminal (en forma de ramilletes), de color blanco.
Fruto:	Cápsula ovalada y achatada en forma de fréjol grande (ancho y velludo).



Figura 5. Mangle negro



Identificación del mangle blanco

Objetivos

- ✓ Reconocer el mangle blanco según la clave de identificación preparada.

Materiales

Cuaderno de campo, hoja de datos 3, lápiz y lupas grandes.

Orientación

Luego de que en clase se haya tratado sobre el mangle blanco, se sugiere planificar con el profesor una salida de campo a un área de manglar para identificarlo. Es necesario observar los siguientes pasos:

- Notificar a las autoridades del plantel y al área de ciencias, sobre el trabajo que se va a realizar.
- Se recomienda antes de la visita, explorar el lugar (área de manglar) al cual acudirá el grupo de estudiantes.
- En lo posible se debe contar con la ayuda de un especialista para que acompañe al grupo.
- Compartir las siguientes normas:
 - Observar con atención.
 - Mantenerse en grupo (para aprovechar las explicaciones).
 - No arrancar ni lastimar a las plantas ni a los animales silvestres.
 - No arrojar basura en el sitio.

Desarrollo

- Una vez en la zona de manglar, el grupo, ayudado de la hoja de datos 3, procederá a identificar al mangle blanco.
- En el cuaderno se dibujarán las partes más importantes del mangle blanco.
- En base a las actividades realizadas y con la información obtenida, se procederá a compartir la experiencia entre todos los compañeros de la clase.

Los mangles son una barrera que impide el avance del mar en zonas costeras.



Clave de identificación

DATOS 3

Familia:	COMBRETACEAE.
Especie:	<i>Laguncularia racemosa</i> .
Nombre común:	Mangle blanco.
Altura:	2 a 10 metros.
Hojas:	Pecioladas (hojas con tallo), opuestas, simples con ápice (punta de la hoja) redondeado, de textura coriácea y succulenta (gruesas).
Flor:	Pequeñas y numerosas, tienen la forma de un tubo y su color es grisáceo blanquecino.
Fruto:	Pequeño y un tanto aplastado, de color verde claro.

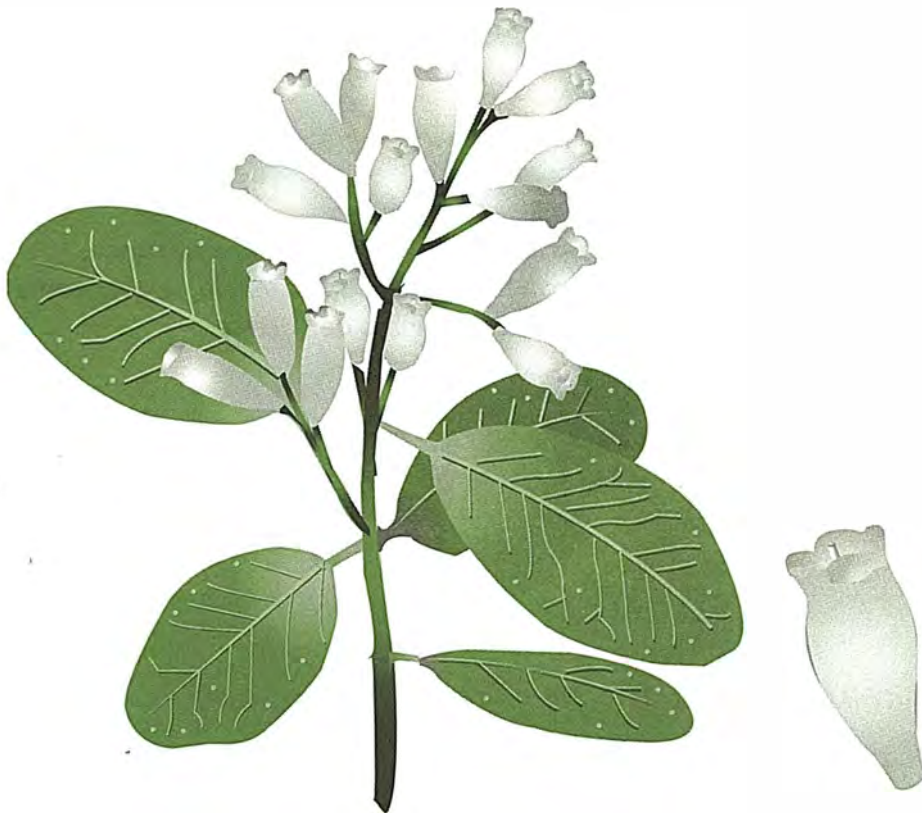


Figura 6. Mangle blanco



Identificación del mangle botón

Objetivos

- ✓ Reconocer el mangle botón según la clave de identificación preparada.

Materiales

Cuaderno de campo, hoja de datos 4, lápiz y, lupas grandes.

Orientación

Luego de que en clase se haya tratado sobre el mangle botón, se sugiere planificar con el profesor una salida de campo a un área de manglar para identificarlo. Es necesario observar los siguientes pasos:

- Notificar a las autoridades del plantel y al área de ciencias, sobre el trabajo que se va a realizar.
- Se recomienda antes de la visita, explorar el lugar (área de manglar) al cual acudirá el grupo de estudiantes.
- En lo posible se debe contar con la ayuda de un especialista para que acompañe al grupo.
- Compartir las siguientes normas:
 - Observar con atención.
 - Mantenerse en grupo (para aprovechar las explicaciones).
 - No arrancar ni lastimar a las plantas ni a los animales silvestres.
 - No arrojar basura en el sitio.

Desarrollo

- Una vez en la zona de manglar, el grupo, ayudado de la hoja de datos 4, procederá a identificar al mangle botón.
- En el cuaderno se dibujarán las partes más importantes del mangle botón.
- En base a las actividades realizadas y con la información obtenida, se procederá a compartir la experiencia entre todos los compañeros de la clase.

**El manglar genera y mantiene vida en las zonas marinas.
¡Cuidarlo es nuestra responsabilidad!**



Clave de identificación

DATOS 4

Familia:	COMBRETACEAE.
Especie:	<i>Conocarpus erecta</i> .
Nombre común:	Mangle botón.
Altura:	2 a 10 metros.
Hojas:	Ovaladas, angostas y elípticas.
Flor:	Se reúnen y forman una inflorescencia globular, son diminutas, de color verde y tienen un fragante aroma.
Fruto:	Agregado redondo y de color castaño (muchas semillas).



Figura 7. Mangle botón

Completo el siguiente cuadro:

Característica	Rojo	Negro	Blanco	Botón
Forma de la hoja				
Forma y color de la flor				
Forma del fruto				
Nombre de la familia				
Nombre de la especie				



LECCIÓN 3

La vida en el manglar

Objetivos específicos

- ✓ Conocer las adaptaciones de los mangles.
- ✓ Identificar las diferentes especies de plantas y animales que se encuentran en el manglar.

Adaptaciones de los mangles

Los mangles para poder vivir han tenido que sufrir una serie de adaptaciones, así:

- Pueden vivir en ambientes con poco oxígeno gracias a sus raíces aéreas. El mangle rojo tiene un alto grado de respiración por sus raíces, éstas tienen conductos que transportan aire desde la atmósfera a las partes internas de sus raíces.
- Los mangles pueden permanecer expuestos a la sal ya que tienen mecanismos osmoreguladores que mantienen la savia relativamente libre de sal. El mangle negro por ejemplo, remueve la sal de su savia por medio de glándulas salinas; muchos mangles, aparentemente, pueden filtrar la sal antes de que entre a la planta.
- Otra de las adaptaciones es que los mangles han desarrollado semillas que pueden soportar largos períodos de tiempo en el mar hasta encontrar las condiciones adecuadas para anclarse y dar origen a la nueva planta de mangle.



Figura 8. La vida en el manglar

La flora del manglar

En la zona del manglar encontramos una fascinante vida, podemos apreciar una gran variedad de plantas tales como algas, musgos, hongos, líquenes, monte salado, *sesuvium*, arrayancillo y varias especies más.

Muchas de estas plantas viven sobre los árboles de mangle y también varios insectos toman el néctar de sus flores.



Figura 9. Flora del manglar

La fauna del manglar

En el manglar podemos encontrar una infinidad de animales acuáticos, terrestres y voladores. Por ejemplo, entre las raíces del mangle podemos encontrar cangrejos, conchas y caracoles y sobre las raíces del mangle rojo puede haber ostiones y mejillones. Diferentes aves como garzas, fragatas y pelícanos utilizan los mangles como lugar de reproducción; las iguanas y los lobos marinos se aprovechan de su sombra. También las tortugas marinas usan como refugio las zonas cercana a los manglares.



Figura 10. Fauna del manglar



Siembra de plantas de mangle

Objetivos

- ✓ Sembrar plantas de mangle en las zonas costeras.
- ✓ Crear conciencia sobre la necesidad de su cuidado y protección.

Materiales

Plántulas de mangle (la especie será escogida de acuerdo al sitio donde va a ser plantada), pala de jardín, barra o machete, recipiente de plástico, tierra preparada.

Orientación

- El profesor y los alumnos deberán hacer una planificación detallada para culminar con éxito el proceso.
- Antes de comenzar es importante tomar conciencia del tiempo y del esfuerzo que implica este proyecto. No es cuestión sólo de plantarlos sino también de asegurar un crecimiento exitoso.
- Se puede buscar colaboración y apoyo de la Estación Científica Charles Darwin (Área de Plantas) y del Servicio Parque Nacional Galápagos o de la Dirección Provincial de Agricultura (DPA).

Desarrollo

- Diseño del proyecto.
- Presentación y aprobación por parte de las autoridades del plantel.
- Gestión con instituciones locales.
- Selección del sitio para la siembra.
- Siembra de la planta.
- Diseñar una campaña de difusión en el centro educativo.



Figura 11. Selección y limpieza del sitio para la siembra



Planificando la plantación

Para tener éxito se requiere de una planificación bien detallada. Hay que tomar en cuenta varios aspectos:

¿Dónde?

Buscar, con la ayuda del SPNG y de la ECCD, la zona más adecuada y ponerla en conocimiento del plantel educativo.

¿Qué clase de planta?

Es necesario contar con el asesoramiento de la ECCD del PNG o de la DPA para seleccionar el tipo de mangle que debe ser plantado. Esto dependerá, como es lógico, del lugar seleccionado.

¿Cómo plantar el árbol?

Primero necesitamos hacer un hoyo en el suelo; antes debemos conseguir un poco de tierra suelta (sin rocas). Sacamos el recipiente de plástico y colocamos la planta con la misma tierra, luego rellenamos con la tierra conseguida y regamos con agua.

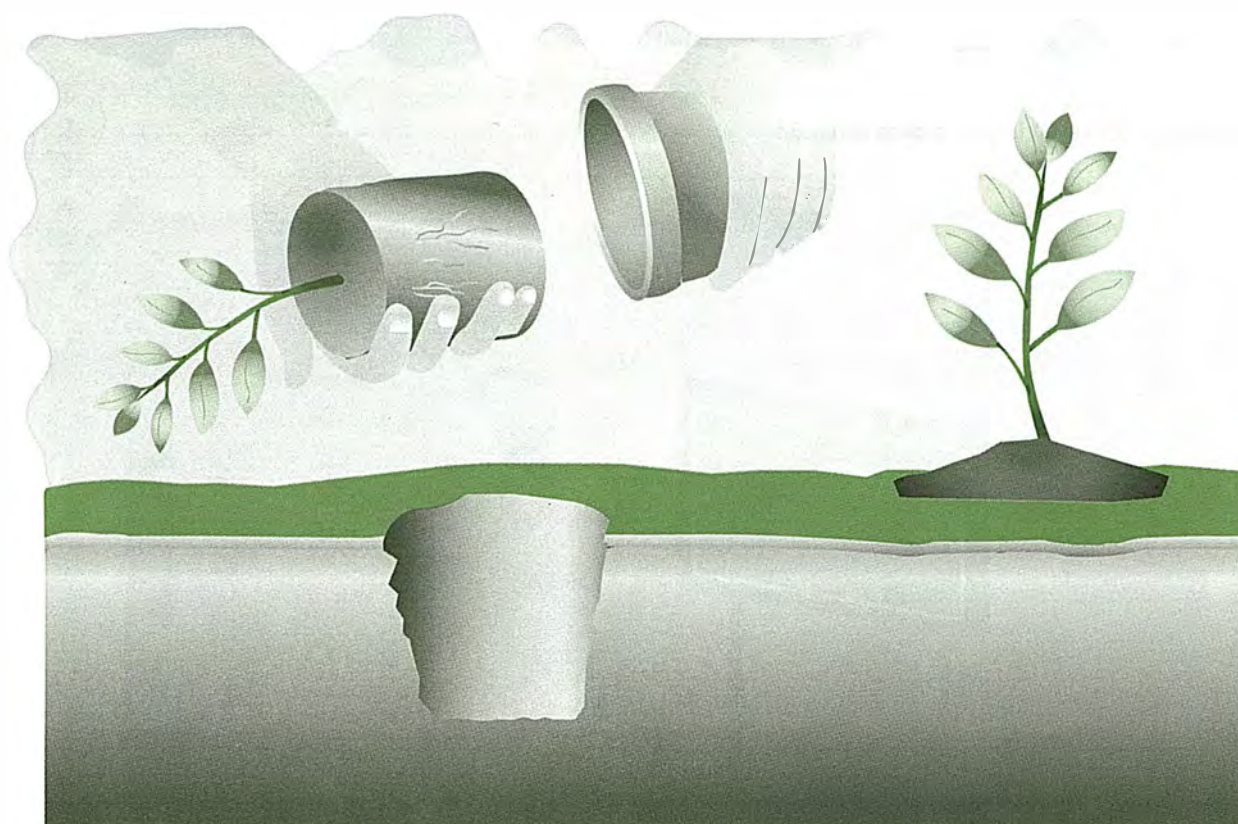


Figura 12. Forma de colocar la planta

Campaña de difusión

Es necesario implementar una campaña de difusión para promover el cuidado de los mangles y el compromiso de toda la comunidad para su conservación.

Se puede elaborar material impreso con mensajes que orienten sobre el cuidado y protección de los árboles y fomenten la siembra de los mismos.





Figura 13. Material impreso para difusión

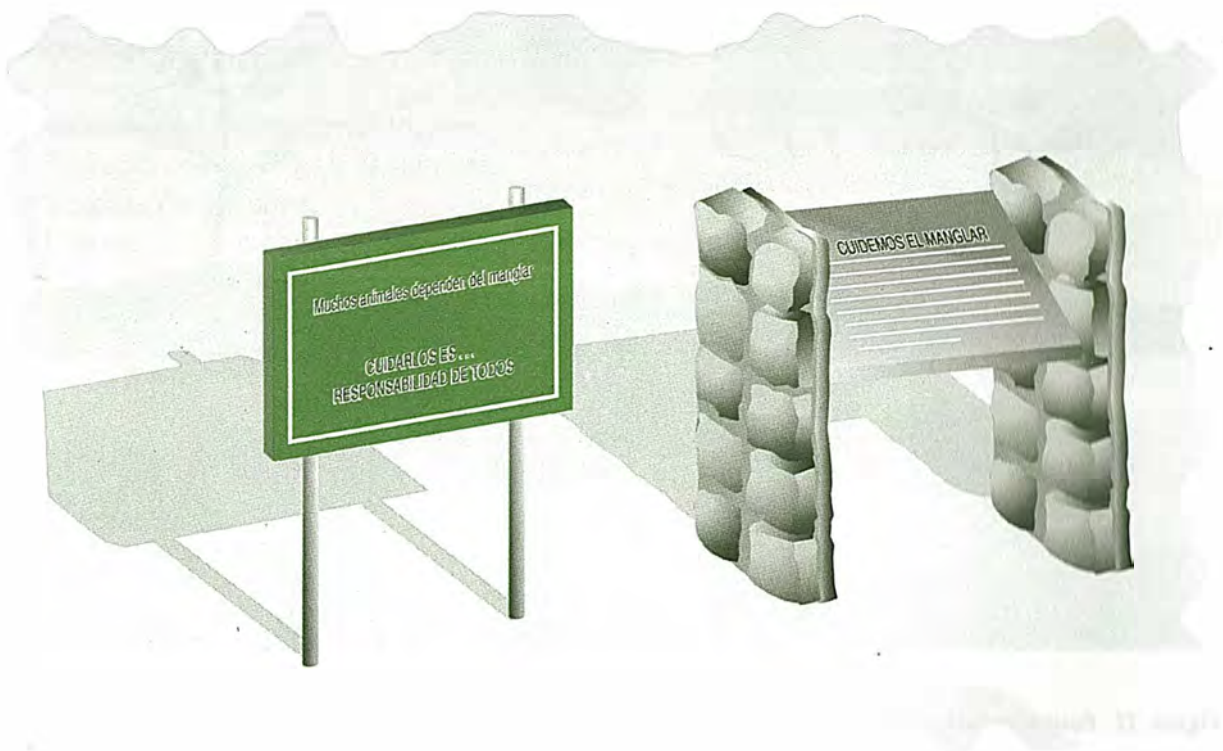


Figura 14. Rótulos de madera

También se pueden colocar rótulos de madera con mensajes alusivos. Finalmente, se pueden organizar giras de observación con los demás compañeros del plantel, explicarles el proyecto y comprometerles a que apoyen la iniciativa.

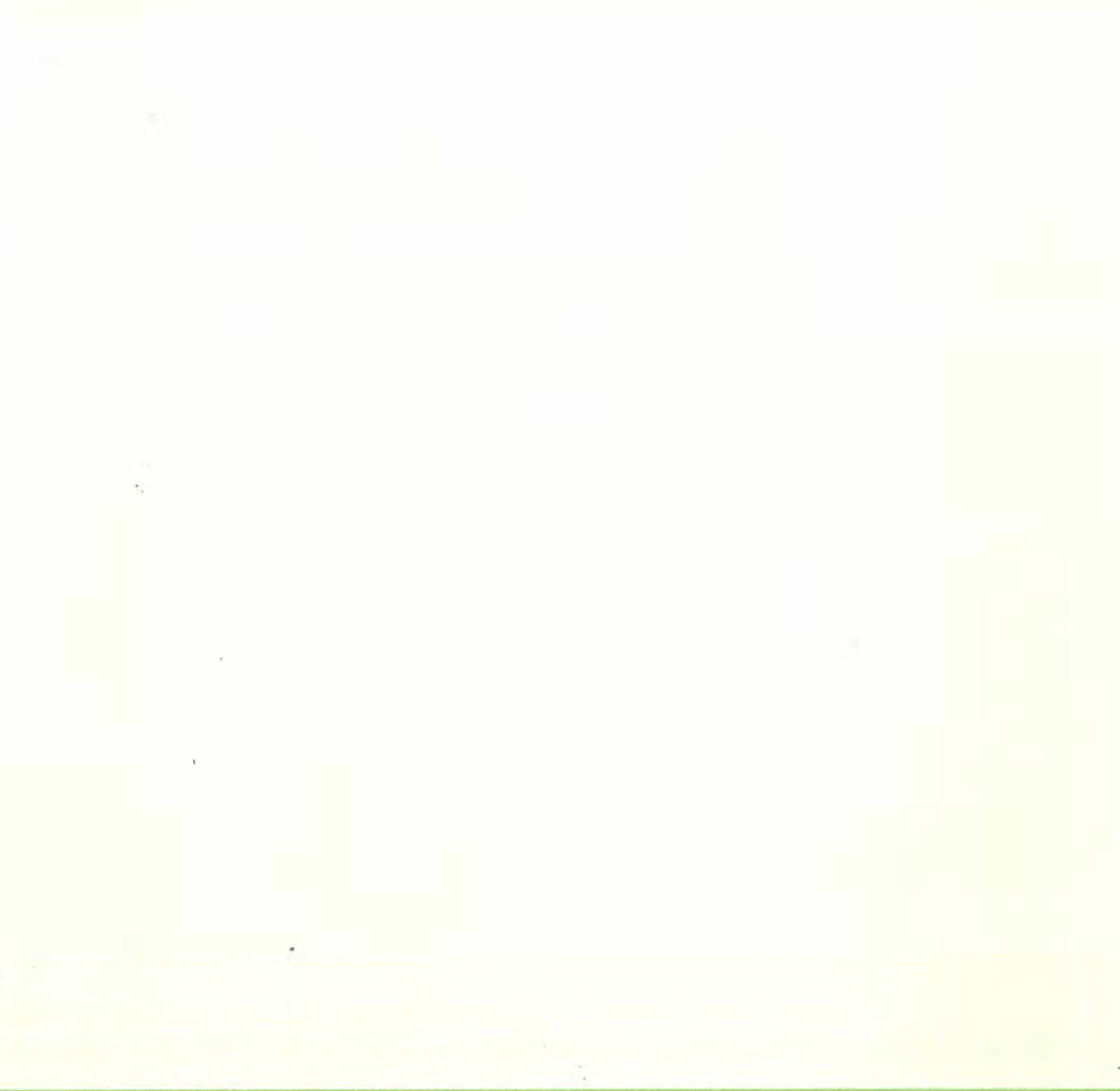
Se puede invitar a la prensa local.

Unidad 2

EVALUACIÓN FINAL

Escribo sobre la importancia de los manglares para los animales que viven dentro de él.

Dibujo los rasgos más significativos para reconocer al mangle rojo.



OPongo el nombre de las tres primeras especies de mangle que intervienen en la sucesión del manglar.

1. _____
2. _____
3. _____

Escribo un párrafo sobre la importancia del manglar como barrera para impedir el avance del mar hacia tierra firme.

Investigo con mis compañeros sobre los sitios donde podemos encontrar mangles en Galápagos y los registro en la siguiente tabla.

Mangle rojo

Mangle negro

Mangle blanco

Mangle botón



GLOSARIO

Cadena alimenticia:	Es la transferencia de energía desde los productores hasta los consumidores finales. A medida que los materiales que contienen energía se transfieren a lo largo de la cadena, la cantidad de energía que se transfiere va siendo cada vez menor, porque una parte de ella es desechada y otra parte también es utilizada por cada consumidor de la cadena.
Cuadrante:	Área limitada por cuatro lados para el estudio de su contenido (vegetación, animales, etc.). Para delimitarse se ponen referencias como estacas o cintas.
Ecosistema:	Comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente.
Especie:	Conjunto de poblaciones naturales cuyos individuos son semejantes en sus características estructurales y funcionales, que sólo se pueden reproducir entre ellos y que comparten una ascendencia común.
Fango:	Lodo formado generalmente con los sedimentos térreos en los sitios donde hay agua detenida.
Salinidad:	Concentración de sal en el agua.

LIBROS ÚTILES

Los puede encontrar en el Centro de Educación Ambiental de la Estación Científica Charles Darwin.

- Estación Científica Charles Darwin. 1995. *Boletín Corrientes N. 3*. Fundación Charles Darwin, Quito.
- Estación Científica Charles Darwin. 1994. *Galápagos, Nuestras Islas*. Fundación Charles Darwin, Quito.
- Jackson, M. 1997. *Galápagos, una historia natural*. Calgary Press, Toronto.
- Programa de Manejo de Recursos Costeros. 1997. *Los manglares*. CIPS, Guayaquil.
- *Gran enciclopedia de ciencias naturales*. Cultural, S.A. 2000. España.



unidad
TRES

Plantas Introducidas



OBJETIVO

- ✓ Identificar, a través de observaciones y de comparaciones, las especies introducidas más agresivas de Galápagos y apoyar el trabajo que el SPNG y la ECCD realizan para su control.

PREGUNTAS GENERADORAS

- ¿Qué son las plantas introducidas?
- ¿Cómo afectan a las plantas y a los animales de Galápagos?
- ¿Qué medidas se pueden implementar para su erradicación?



Zonas de vegetación y sus plantas más representativas

Objetivos específicos

- ✓ Conocer las zonas de vegetación y sus principales especies.
- ✓ Valorar la presencia de especies propias de cada zona.

Zonas de vegetación

Las islas Galápagos tienen plantas endémicas y nativas, así como otras introducidas por los seres humanos. Las especies endémicas y nativas son muy importantes porque dan alimento y refugio a muchos animales de Galápagos y son necesarias para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

En cambio, las plantas introducidas compiten con las propias del lugar y, aunque algunas brindan beneficios a los pobladores humanos, pueden llegar a ser plagas que destruyan los ecosistemas y causen daño a los cultivos.

El clima y la altura determinan en Galápagos la presencia de las zonas de vegetación. Un elemento muy importante para las plantas es el agua. Las zonas altas tienden a recibir más agua (lluvia) y son más frescas que las zonas bajas. De esta manera las plantas que requieren mucha agua tienen su hábitat en las partes altas. Las plantas que necesitan temperaturas altas pero no requieren mucha agua pueden adaptarse a las zonas bajas.

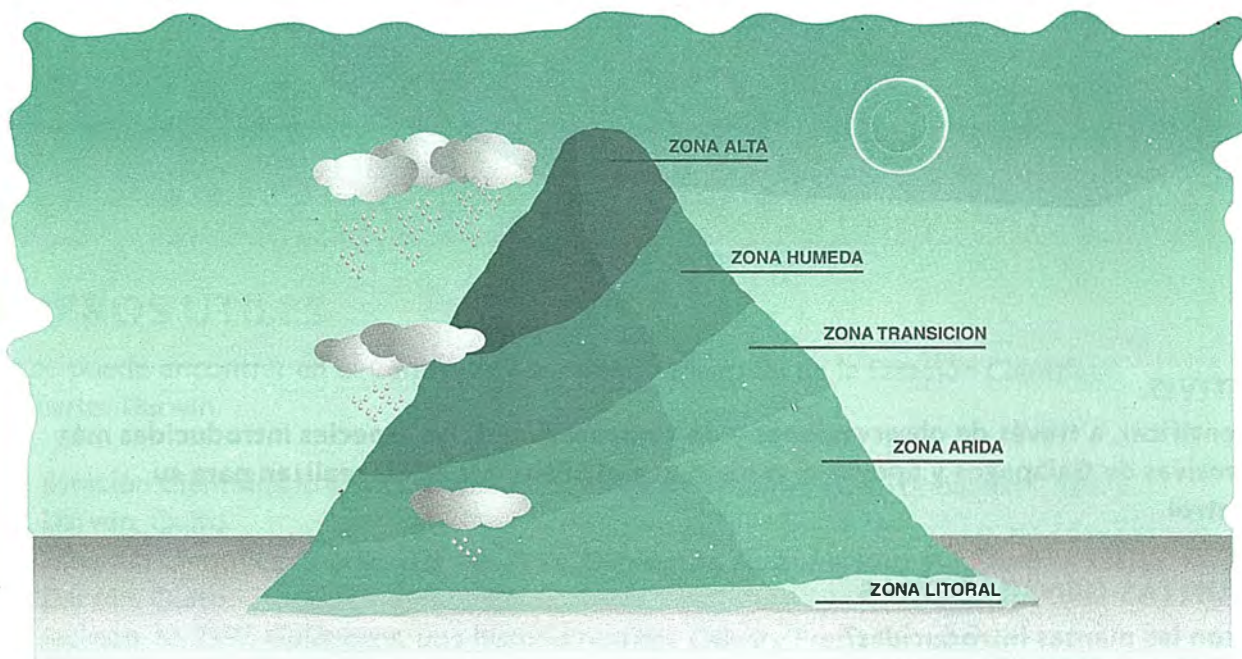


Figura 1. Zonas de vegetación

Zona litoral o de costa

Se extiende por el área entre mareas donde la influencia del mar es directa; va desde los 0 hasta los 10 msnm. Las plantas de esta zona pueden vivir cerca del mar e incluso en el agua salada. Aquí podemos encontrar los manglares que ayudan a retener y a asimilar los sedimentos del mar; estos sedimentos, con el paso del tiempo, pueden formar nuevo terreno ganado al mar. Los manglares también dan albergue a muchos animales marinos incluyendo las rayas, los camarones y los cangrejos y cuando están inmaduros (primeros estadios de crecimiento) a las lisas, los robalos y los tiburones.

El monte salado y el *Sesuvium*, que es una planta que crece a nivel del suelo, de color rojizo y almacena agua, son también habitantes de esta zona.

Zona árida o seca

Se localiza junto a la zona litoral y es la zona de vegetación más extensa del archipiélago, ocupa desde los 10 hasta los 100 msnm. Se encuentra en la parte baja y no recibe mucha lluvia, es la más típica de las islas. Es la zona que posee más especies endémicas de plantas. Aquí hay plantas que tienen la capacidad de almacenar agua para largos períodos de sequía. Típicos son los cactus como la tuna (*Opuntia*) y el candelabro; también el espino vive en esta zona.

En San Cristóbal, se encuentran en esta zona el *Lecocarpus darwinii* y la *Calandrinia galapagosa*, dos plantas endémicas en peligro de desaparecer.

Zona de transición

Se encuentra entre la zona árida y la zona húmeda, va desde los 100 a los 300 msnm. Esta zona recibe un poco más de agua que la zona árida. La vegetación es más densa, con más diversidad de plantas. Se pueden apreciar árboles de palo santo y de matazarno, arbustos, hierbas y enredaderas.

Zona húmeda

Está conformada por las zonas de *Scalesia* y de *Miconia*. En su límite superior la zona de transición se fusiona con el bosque perennifolio de *Scalesia*, entre los 300 y 500 msnm aproximadamente. En la actualidad, solo quedan algunos vestigios del bosque natural de *Scalesia* en Santa Cruz e Isabela, ya que en otras islas, como Santiago, San Cristóbal y Floreana, casi ha desaparecido.

La zona de *Miconia* se encuentra solamente en Santa Cruz y en San Cristóbal y va desde los 500 hasta los 650 msnm aproximadamente. El cacaotillo (*Miconia robinsoniana*) es todavía abundante en Santa Cruz, pero está siendo amenazado por especies introducidas como la guayaba y la cascarilla.

Zona alta

La presencia de helechos y hierbas es la más predominante y ocupa las partes más altas de las islas a partir de los 700 msnm.

La vegetación de Galápagos cuenta con especies únicas,
apoyemos los esfuerzos por impedir
el ingreso de más especies introducidas.





Visita a las Áreas de Plantas del SPNG y de la ECCD

Objetivos

- ✓ Consultar, con especialistas del SPNG y de la ECCD, sobre la presencia de plantas introducidas según las zonas de vegetación estudiadas.

Materiales

Cuaderno de campo, ficha de consulta y lápiz.

Orientación

En el aula, y con la ayuda del profesor de ciencias, se diseñará una ficha de consulta que será rellena con la asesoría de los especialistas del SPNG y de la ECCD. Se formarán dos grupos, cada uno irá a una institución.

Desarrollo

- Primero se solicitará una cita para que las personas que trabajan con plantas asignen una fecha para la entrevista.
- Ya con estas personas se rellena la ficha.
- Los resultados se compartirán con los compañeros en clase.

Ficha de consulta

Identificar, con la ayuda de los especialistas, las principales especies de plantas introducidas que hay en cada isla, según su zona de vegetación.

	Santa Cruz	San Cristóbal	Isabela
Zona litoral			
Zona árida			
Zona de transición			
Zona húmeda			
Zona alta			



Cito las características climatológicas de cada zona de vegetación y escribo los nombres de tres especies de plantas representativas en cada zona.

Zona litoral

Clima: _____

Plantas representativas: _____
_____**Zona árida**

Clima: _____

Plantas representativas: _____
_____**Zona de transición**

Clima: _____

Plantas representativas: _____
_____**Zona húmeda**

Clima: _____

Plantas representativas: _____
_____**Zona alta**

Clima: _____

Plantas representativas: _____

Escribo los nombres de tres plantas introducidas en cada zona (citar la isla).

Zona litoral _____**Zona árida** _____**Zona de transición** _____**Zona húmeda** _____**Zona alta** _____

LECCIÓN 2

Plantas introducidas y su distribución en las islas

Objetivos específicos

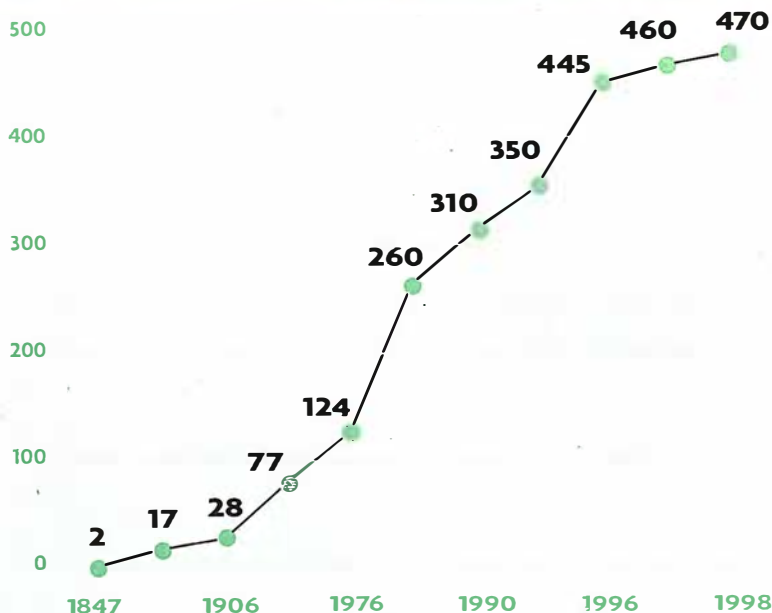
- ✓ Conocer los lugares donde se han propagado las plantas introducidas.

Distribución de las plantas introducidas

La composición de las comunidades de plantas de las islas Galápagos empezó a cambiar desde el descubrimiento del archipiélago en 1535. Desde esa época, y con la participación intencional o accidental de los seres humanos, el número de especies introducidas se ha incrementado en forma acelerada.

Según registros, llevados por diferentes científicos, se puede apreciar que desde 1847 hasta la actualidad el número de especies de plantas introducidas en Galápagos ha aumentado en forma alarmante.

Número de especies de plantas introducidas en Galápagos según el año



Fuente: Tesis, Jaramillo P. 1998. Estación Científica Charles Darwin.

En 1998 se registraron 470 especies de plantas introducidas.

Las plantas introducidas han encontrado condiciones favorables para su asentamiento, desarrollo y propagación, sobre todo en las zonas altas de las cuatro islas pobladas; esto es probablemente debido a que estas zonas presentan mejores condiciones climáticas y de suelo, y a que en ellas se asientan las áreas agrícolas, donde muchas de las especies introducidas fueron sembradas por primera vez.

Las especies nuevas han logrado llegar y dispersarse ampliamente debido al incremento de la población humana y a la gran cantidad de carga que llega desde el continente hacia las islas, con el riesgo que esto conlleva de introducir especies. Además, parece que el número de especies introducidas presentes en las islas pobladas y su grado de dispersión en áreas del Parque Nacional, también está relacionado con el tiempo de colonización de cada isla.

Esto se puede apreciar en el caso de Floreana que fue la primera isla en tener una población residente en forma permanente y sus ecosistemas estuvieron entre los primeros que se expusieron a la alteración por acción de la presencia humana. Actualmente, a pesar de que esta isla en más de cinco décadas no ha tenido un incremento substancial en su número de habitantes, mantiene un alto número de especies introducidas y algunas de éstas han invadido extensas áreas del Parque Nacional.

Plantas introducidas en las islas pobladas en 1998 (sitios de actividad humana)

Islas Pobladas	Año de Colonización	Plantas introducidas	Plantas introducidas en áreas del PNG	% plantas introducidas en el PNG
Floreana	1832	94	43	46
San Cristóbal	1866	114	40	38
Isabela	1897	170	50	29
Santa Cruz	1926	280	49	18

Fuente: Tesis, Jaramillo P. 1998. Estación Científica Charles Darwin.

Las plantas introducidas afectan tanto a la vegetación propia de las islas, como a los cultivos.
¡Elimínelas!



Salida de campo a la zona agrícola

Objetivos

- ✓ Identificar plantas introducidas de las zonas agrícolas.
- ✓ Experimentar procedimientos de observación usados por los científicos.

Materiales

Flexómetro, estacas, cuerdas o cinta de color rojo, cuaderno de campo y lápiz.

Orientación

Con la ayuda del profesor de ciencias se contactará con un finquero y se le solicitará permiso para visitar su finca, realizar cuadrantes de estudio y erradicar en ellos especies introducidas.

Desarrollo

- Una vez en la finca se procederá a realizar 2 ó 3 cuadrantes de 10x10 m., esto dependerá del número de estudiantes. Entre todos se identificarán las especies introducidas, se anotará su nombre común y se recolectarán muestras (hay que tener cuidado de no trasladar partes reproductivas) para luego identificar el nombre científico con la ayuda de especialistas del SPNG y de la ECCD.
- Una vez hecha la identificación y el conteo de las especies introducidas, se procederá a erradicarlas de forma manual.

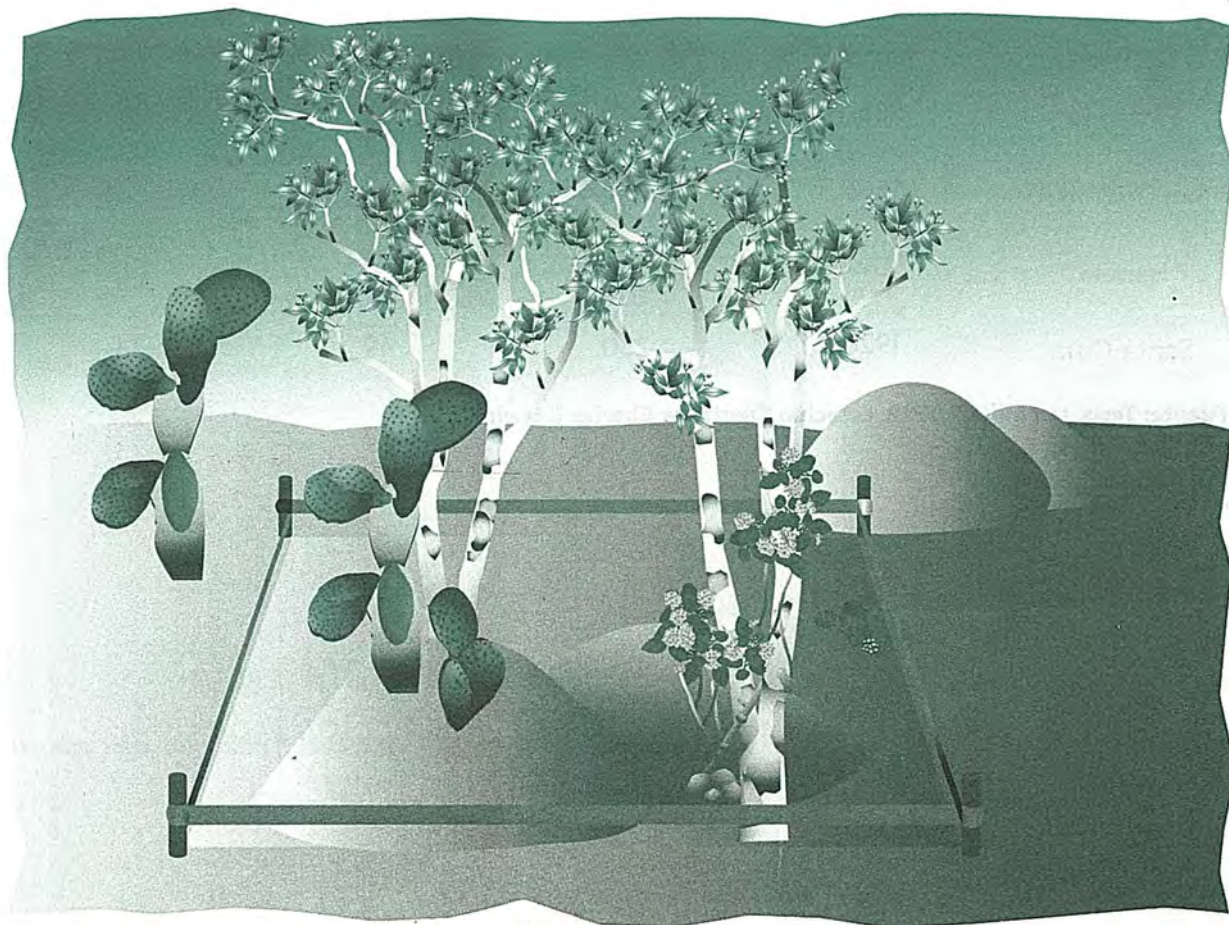


Figura 2. Cuadrante de vegetación

En 1976 se encontraron 124 especies de plantas introducidas en Galápagos; en 1999 se registraron 470 plantas introducidas.

En base a estos datos, cito tres posibles causas que tengan que ver con el incremento de las plantas introducidas.

Causa 1

Causa 2

Causa 3

Escribo sobre las posibles causas de la presencia de especies introducidas en las zonas agrícolas.

LECCIÓN 3

Las plantas introducidas más agresivas

Objetivos específicos

- ✓ Identificar las especies de las plantas introducidas más agresivas en las diferentes islas.
- ✓ Empezar acciones de concienciación para evitar el problema.

Plantas introducidas muy agresivas

Muchas son las especies introducidas registradas en Galápagos y todas ellas son muy perjudiciales, pero hay algunas extraordinariamente agresivas como la mora, la supirrosa, la guayaba, la cascarilla o el pasto elefante, entre otras.

Estas especies, que algunas son utilizadas en actividades humanas para el ornato o la alimentación, son un gran problema tanto para las plantas como para los animales de Galápagos. Una característica importante es la facilidad que tienen para dispersarse y adaptarse a ambientes hostiles, poco favorables.

Mora

Es un agresivo invasor que ocupa rápidamente grandes áreas formando matorrales espinosos. Fue traída a Galápagos para su cultivo pero se convirtió rápidamente en plaga ayudada por los roedores y los pájaros que dispersan las semillas luego de comérselas. Los pájaros que tienen la capacidad de volar grandes distancias dentro de cada isla y entre las islas, han sido los principales propagadores de esta especie que, en la actualidad, es un serio problema para la vegetación endémica y nativa de Galápagos y para los cultivos.

Esta especie causa graves dificultades para el manejo de áreas silvestres. En Galápagos ya ha invadido grandes extensiones de terreno especialmente en las islas San Cristóbal y Santa Cruz; en Isabela ha sido también encontrada. Su introducción data de 1983 y su propagación es por medio de semillas y estolones.



Figura 3. Mora

Supirrosa

Se caracteriza por formar densos matorrales en cualquier lugar en donde se asienta; el mayor daño lo produce sobre todo en las áreas de anidación del petrel pata pegada.

Esta especie, que fue introducida como planta ornamental en la isla Floreana en 1938, hasta 1972 aparentemente no causó problemas mayores; sin embargo, en 1987 ya ocupaba un área aproximada de 2000 ha (cerca del cerro Pajas) en la parte alta de la isla. La supirrosa también fue introducida a Santa Cruz, Isabela y San Cristóbal. En Santa Cruz se organizó en 1984 una campaña para su eliminación, pero solo se logró un control temporal. En 1987 fue detectada nuevamente en los sectores agrícolas donde existe todavía.



Figura 4. Supirrosa

Guayaba

Fue introducida por los colonizadores y se encuentra en las cuatro islas habitadas, su dispersión continúa hasta la actualidad lo cual pone en peligro a la *Miconia*, planta endémica de Santa Cruz y de San Cristóbal y afecta a las áreas destinadas a la agricultura.

De todas las especies introducidas es la que más área cubre en las islas. Su introducción data de 1869 y en la actualidad su dispersión avanza en la zona agrícola. En la isla Isabela se encuentra en áreas del Parque como el camino al Cerro Cazuela que es una zona donde viven tortugas gigantes; en las pampas del volcán Sierra Negra se extiende hasta el flujo de lava que divide a éste con el volcán Cerro Azul; también se encuentra en algunos lugares de las pampas del volcán Cerro Azul. Es diseminada por las aves y probablemente por el viento, pero principalmente por los cerdos y el ganado feral.



Figura 5. Guayaba

Cascarilla

Fue introducida como planta medicinal y actualmente forma verdaderos bosques en la zona húmeda de Santa Cruz.

Su introducción a Santa Cruz data de 1946; en la actualidad se puede apreciar un bosque que se extiende desde los 280 hasta los 800 msnm, cubriendo densas áreas en la zona central (cerros Puntudo y Media Luna). Se le conoce como el árbol de la quinina, nativa de los paisajes andino-tropicales; en los siglos XVIII-XIX y durante la Segunda Guerra Mundial, sobre todo, fue muy utilizada como medicina contra el paludismo.



Figura 6. Cascarilla

Pasto elefante

Es utilizada como alimento del ganado, de ahí que su presencia sea notable en áreas agrícolas.

En Santa Cruz y en San Cristóbal que fue donde arribó primero, en la actualidad cubre una extensión aproximada de 5000 ha. Es altamente peligrosa para la flora nativa de las islas; en Santa Cruz está avanzando en la zona de *Scalesia*.



Figura 7. Pasto elefante



Campaña de concienciación sobre las especies introducidas

Objetivos

- ✓ Diseñar una campaña de concienciación sobre especies introducidas.
- ✓ Montar paneles en la feria de la institución educativa y en la comunidad.

Materiales

Plantas introducidas disecadas, frutos de las especies introducidas (en lo posible frescos, transportados en frascos), cartulina, marcadores, tela, pintura, tijeras.

Orientación

En el curso y con la guía del profesor de ciencias, se procederá a diseñar la campaña. Se puede dividir el curso en grupos de 5 estudiantes y cada grupo puede encargarse de preparar la maqueta o el panel con una planta introducida previamente elegida. Luego, se buscará el espacio ideal para exponer a los compañeros o a la comunidad.

Desarrollo

En una salida de campo se deberán recolectar ejemplares de especies introducidas, sobre todo hojas y frutos; se diseca por el método tradicional y luego se hará el montaje del "stand".

Método de disecar plantas

El ejemplar recolectado se coloca entre hojas de papel periódico, en este orden: reja (elaborada de tiritas de madera), cartón o corrugado, papel periódico, planta, papel periódico, cartón o corrugado, finalmente se coloca la reja y se amarra con una cuerda. Este paquete será colocado en el horno para disecar plantas o directamente al sol. El paquete hay que revisarlo periódicamente para evitar que le caigan hongos y que se destruyan las plantas colocadas.

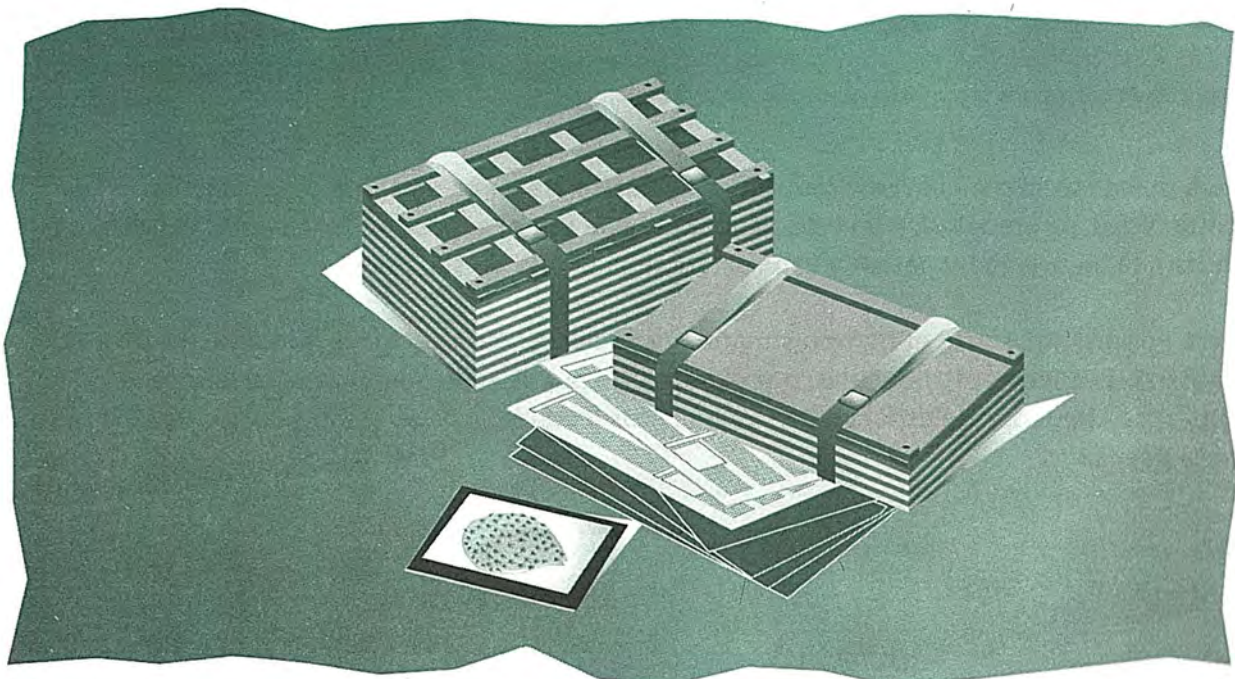


Figura 8. Método de recolección y disecado de plantas

Montaje de los paneles para la exposición

Una vez listas las muestras se armarán los paneles. Para esto se colocará la planta disecada en una cartulina y con marcador se pondrá el nombre común y el científico. En otra cartulina se pondrá información básica: descripción, isla donde se encuentra, impacto causado y forma o método sugerido para su erradicación.

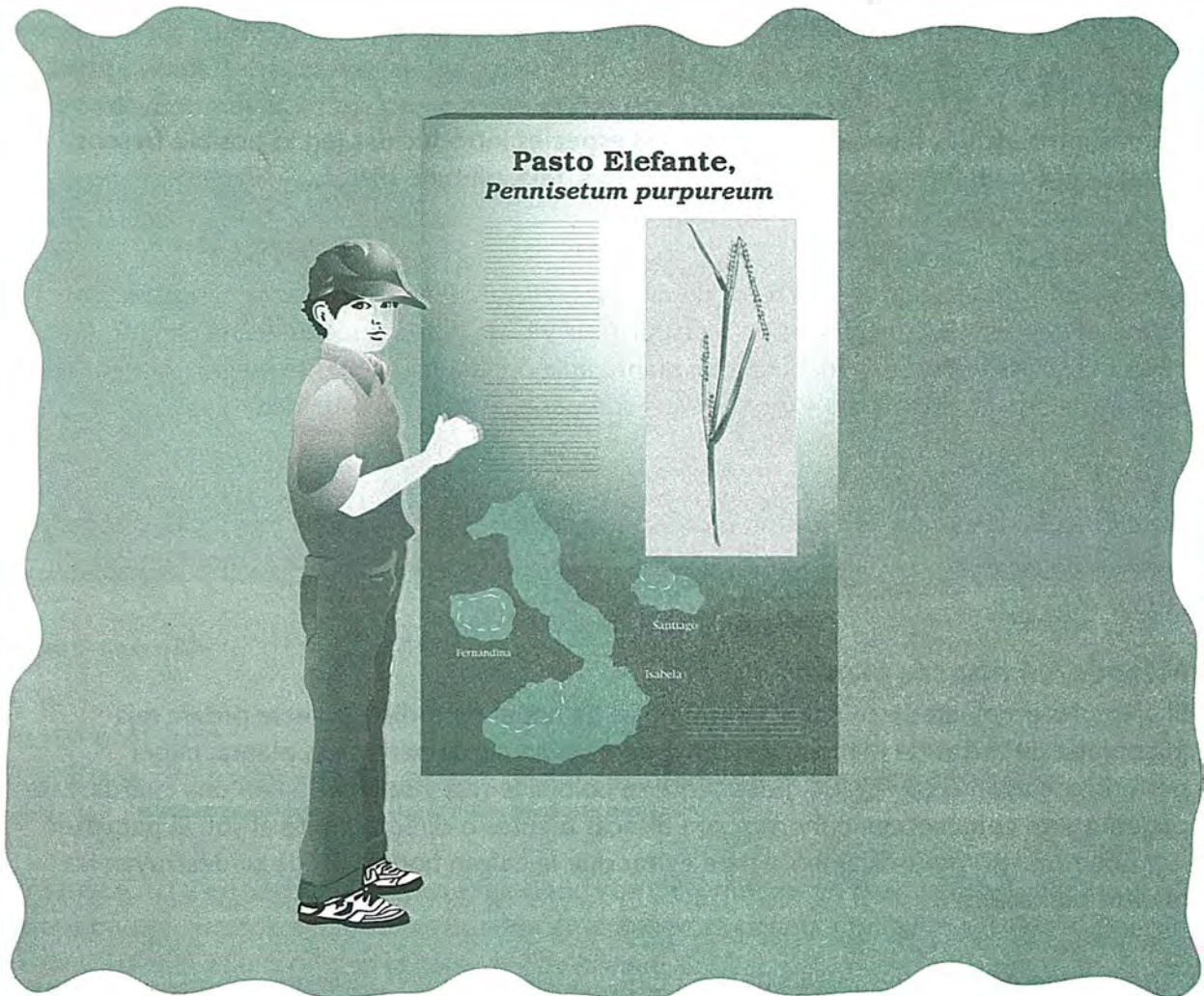


Figura 9. Paneles para la exposición de plantas introducidas

Para presentar el panel a los visitantes ya sea en ferias de ciencias, en casas abiertas o a la comunidad, se preparará a un estudiante para que sea el expositor; éste recibirá al público, le dará la bienvenida y pasará a explicar sobre la planta de su "stand".

Será interesante, si hay el tiempo y material suficiente, representar el impacto negativo que causan las especies introducidas; por ejemplo, se puede representar una barrera de supirrosa alrededor de especímenes preparados (cerámica, papel periódico) de petreles pata pegada.

Las especies de plantas introducidas afectan a
los ecosistemas naturales de las islas.
¡Combatámoslas!

LECCIÓN 4

Control y erradicación de las plantas introducidas agresivas

Objetivos específicos

- ✓ Conocer y apoyar el trabajo que realizan el SPNG y la ECCD en el control de plantas introducidas.

La respuesta del SPNG y de la ECCD frente al problema de las plantas introducidas

En 1971, el SPNG y la ECCD iniciaron el uso de métodos manuales y, a partir de 1974, empezaron a experimentar con herbicidas bio-degradables con el propósito de lograr el control y erradicación de las plantas introducidas.

Pero estos métodos requieren grandes cantidades de dinero por lo cual no ha sido posible mantenerlos en forma permanente, esto ha permitido que las especies introducidas vayan ganando terreno.



Figura 10. Labor de erradicación de plantas introducidas

Frente al incremento de plantas introducidas en áreas protegidas del Parque, el SPNG y la ECCD han realizado varios experimentos con el propósito de encontrar los métodos más apropiados para lograr el control de estas plantas.

Avances en el control de plantas introducidas

El SPNG y la ECCD llevan a cabo trabajos de investigación y manejo conjuntos para enfrentar el problema de las plantas introducidas en Galápagos.

Hasta el momento los objetivos se han concretado en diversos frentes como realizar monitoreos constantes en las zonas agrícolas y del Parque Nacional de las islas pobladas en busca de nuevas especies introducidas; estudiar la biología de algunas especies agresivas como la cascarilla, la mora y la guayaba para mejorar su control; determinar la expansión de las plantas introducidas y su impacto en la vegetación de las islas; establecer prioridades entre las áreas amenazadas; desarrollar ensayos de control químico de la cedrela, sauco, cascarilla, laurel, hoja del aire, lantana, guayaba, mora y poma rosa; investigar posibilidades de control biológico de la cascarilla, la lantana y la mora; y fomentar una mayor conciencia y colaboración de la comunidad ante este problema proponiendo, por ejemplo, el uso de especies nativas para los jardines de la comunidad y buscando la participación local para la erradicación de plantas invasoras.

Para el futuro se plantea una estrategia a largo plazo con metas específicas como la erradicación de 30 especies potencialmente invasoras con distribuciones limitadas en todo el archipiélago; la erradicación de 5 especies invasoras con pequeñas poblaciones en una o más islas; y el desarrollo de un plan de control de una especie con amplia distribución, como la cascarilla. Unas metas ambiciosas que supondrán un avance importante en el control y erradicación de las plantas introducidas.

Logros

Desde 1997 en la isla Floreana se ha iniciado un programa intenso para controlar la guayaba, la supirrosa y la hoja del aire en el cerro Pajas, los resultados han sido positivos.

A inicios de 1998 se logró erradicar del volcán Alcedo la higuera (*Ricinus comunis*) detectada en 1997, y que ocupaba cerca de tres hectáreas. También en la isla Santa Cruz se intensificó el control de plantas introducidas en los bordes de la carretera Puerto Ayora-canal de Itabaca, especialmente en la zona de "Los Gemelos", donde el objetivo fue erradicar todas las especies agresivas que se encontraban al lado de la carretera y sus alrededores.

En la laguna El Junco, en San Cristóbal, fueron limpiadas de guayaba y de mora seis hectáreas y se continúa trabajando con ahínco. La meta a mediano plazo es lograr la erradicación de estas especies nocivas.

En las zonas de El Porteño y Arroz con Leche, así como en la zona de San Vicente, en la isla Isabela, se está trabajando en la erradicación de la mora y de la cabuya. En ambos casos se están utilizando métodos manuales y químicos biodegradables.



Participación en las acciones de erradicación que realizan el SPNG y la ECCD

Objetivos

- ✓ Identificar especies introducidas en los núcleos urbanos.
- ✓ Apoyar el trabajo de erradicación que llevan adelante el SPNG y la ECCD.

Materiales

Cuaderno de campo, ficha de investigación, lápiz.

Orientación

Se visitará las oficinas del SPNG y de la ECCD para conocer las acciones de erradicación que están llevando a cabo. Se pondrá en conocimiento de estas dos instituciones la intención de apoyar su trabajo y de realizar acciones concretas como identificación de zonas urbanas con plantas introducidas y erradicación de las mismas.

Desarrollo

En el aula se formarán brigadas y se distribuirán las zonas que van a ser objeto de estudio. Para efectuar el trabajo de identificación se aplicarán las fichas 1, 2 y 3. El trabajo de erradicación será realizado por todas las brigadas y en las fechas señaladas con anticipación.

Ficha 1

Ficha de identificación de plantas introducidas tipo matorral (ejemplo: supirrosa)			
Isla: _____		Fecha: _____	
Responsables: _____			

Barrio	Dirección calle	Casa familia	Plantas introducidas



Dibuja las siguientes plantas endémicas y escribe sus características:

Lechoso

Tuna

Cacaotillo

Dibujo y escribo las características de las siguientes plantas nativas:

Mangle

Muyuyo

Matazarno



Dibuja las siguientes plantas introducidas y cito métodos para eliminarlas:

Guayaba

Cascarilla

Mora

GLOSARIO

Agredir:	Atacar, acometer.
Albergue:	Hospedaje, alojamiento; lugar donde se halla hospedaje; madriguera.
Clima:	Conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región.
Disecar:	Preparar una planta para que se conserve seca.
Endémico:	Especie animal o vegetal que existe naturalmente sólo en un lugar y en ninguna otra parte del mundo.
Dispersar:	Separar, diseminar, extender.
Erradicar:	Eliminar o quitar algo en su totalidad.
Herbicida:	Agente que destruye las hierbas o impide su desarrollo.
Hostil:	Contrario, enemigo.
Perennifolio:	Árboles y plantas que conservan su follaje todo el año.

LIBROS ÚTILES

Los puede encontrar en el Centro de Educación Ambiental de la Estación Científica Charles Darwin.

- Fundación Natura y WWF. 1999. *Informe Galápagos 1988-1999*. Quito.
- Fundación Charles Darwin para las islas Galápagos. 1995. *Galápagos para niños*. Quito.
- Estación Científica Charles Darwin. 1998. *Guías didácticas – CEA*. Galápagos.
- Wiggins and Porter. 1971. *Flora of the Galápagos Islands*. Sanford, California.
- Parque Nacional Galápagos. 1999. *El Parquero, número especial por los 40 años*. Quito.



Animales Amenazados



OBJETIVO

- ✓ Conocer mediante investigaciones y comparaciones a los animales amenazados de Galápagos con el fin de valorar su importancia dentro de los ecosistemas insulares.

PREGUNTAS GENERADORAS

- ¿Qué animales de Galápagos se encuentran amenazados?
- ¿Cuáles son las amenazas?
- ¿Qué podemos hacer para protegerlos?

LECCIÓN 1

Las amenazas para los animales de Galápagos

Objetivos específicos

- ✓ Conocer por qué algunos animales de Galápagos se encuentran amenazados.
- ✓ Realizar una investigación sobre las especies que se encuentran amenazadas.

Amenazas para los animales de Galápagos

Las islas Galápagos tienen animales y plantas, tanto en la parte marina como en la terrestre, que son únicos en el mundo.

Las especies de animales y plantas que hay en Galápagos, nativas y endémicas, han tenido que pasar por un largo proceso que incluye el arribo a las islas (la llegada desde el continente), en algunos casos la dispersión entre las islas (el paso de una isla a otra o de un sitio a otro dentro de una isla), el establecimiento (la posibilidad de que el animal o planta sobreviva, prolongue su vida y se reproduzca gracias a la aptitud hacia el lugar) y la evolución (los cambios que se han dado en las especies para adaptarse al lugar).

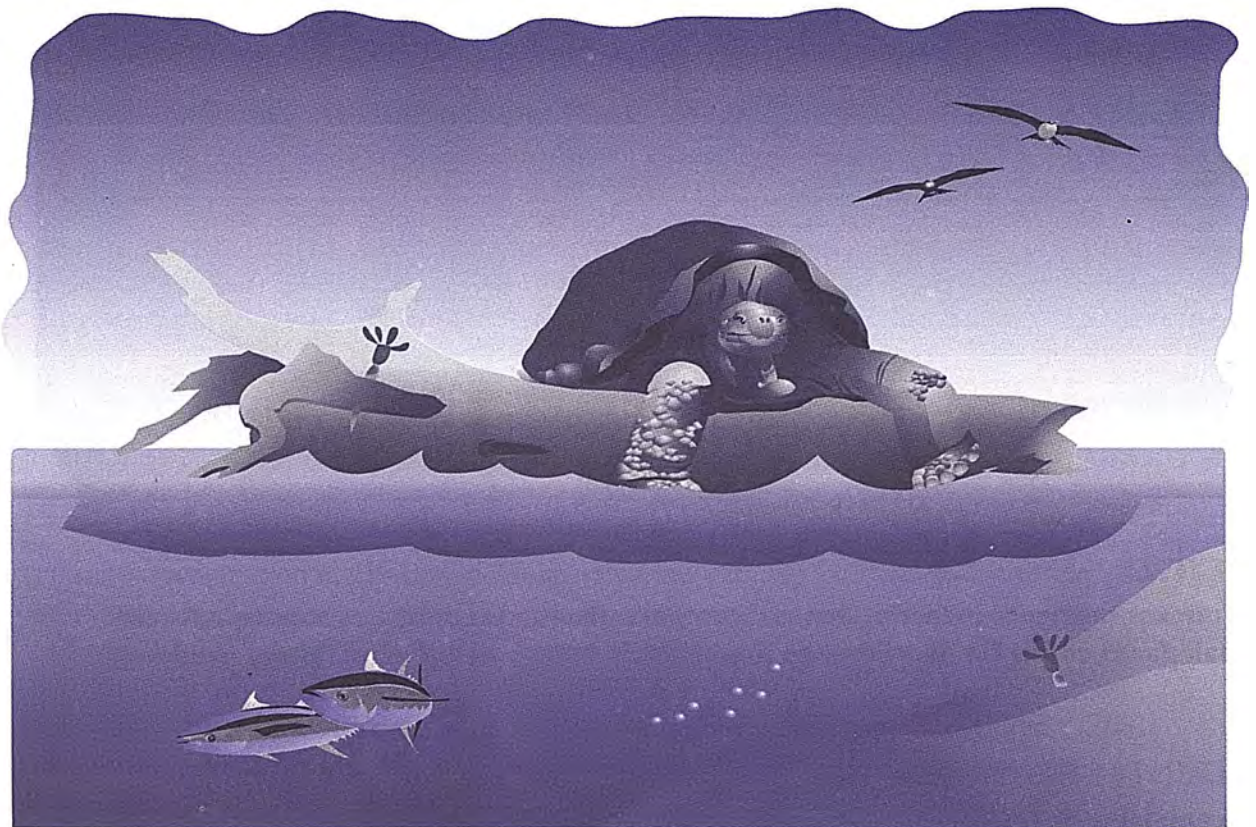


Figura 1. Llegada de las especies a Galápagos

Como la distancia que hay entre las islas y el continente es grande han podido llegar y establecerse pocas especies de animales y de plantas, de esta forma, las que llegaron se han desarrollado con poca competencia y han alcanzado un equilibrio en su estado natural. Pero desde la llegada de las primeras personas: piratas, balleneros y colonos, las islas Galápagos y sus especies han estado expuestas a especies extrañas a su medio natural.

Con los piratas y balleneros quizá arribaron los primeros organismos introducidos como las ratas.

Los colonos, por su parte, trajeron consigo una variedad de animales domésticos que luego algunos de ellas escaparon del control humano como perros, gatos, cerdos y chivos, igual sucedió con las plantas como la mora, supirrosa y guayaba que se convirtieron en plagas agresivas.



Figura 2. Colonos de las islas Galápagos

Con el aumento de la población de animales salvajes (grandes y pequeños) y la dispersión de las plantas introducidas se fue poniendo en peligro a ciertas especies nativas y endémicas, así: las tortugas y las iguanas terrestres se alimentan de plantas que, a su vez, son comidas por los chivos que reducen la disponibilidad de alimento y destruyen la vegetación nativa y endémica.

Los huevos de tortugas marinas y terrestres, incluso crías de tortugas y de aves que anidan en el suelo son comidos por los chanchos. Al igual que los chivos, los chanchos también destruyen la vegetación. Los huevos y las crías de tortugas terrestres, de iguanas marinas y terrestres e incluso de pingüinos son devorados por los perros.

La zona de anidación del petrel pata pegada ha sido invadida por la supirrosa, la mora y las ratas.

El problema no es solo de animales y plantas introducidos voluntariamente; hay otro proceso muy peligroso que es la introducción involuntaria de especies que se da, sobre todo, en la importación de alimentos y que puede ser la causa de la presencia de organismos muy dañinos como ciertos insectos.



Investigación sobre especies amenazadas

Objetivos

- ✓ Identificar las especies de animales amenazados, las causas de amenaza, el estado actual y los programas de protección que llevan adelante el Servicio Parque Nacional Galápagos y la Estación Científica Charles Darwin.
- ✓ Fomentar la discusión entre los estudiantes.

Materiales

Cuaderno de campo, matriz de animales amenazados y lápiz.

Orientación

En clase se planificará la investigación, se harán los contactos necesarios y se formarán grupos de trabajo.

Desarrollo

Con la matriz, que puede ser fotocopiada, se acudirá donde los técnicos respectivos del SPNG y de la ECCD y se procederá a rellenarla. Luego del trabajo se hará un análisis y se compartirán los resultados en clase.

Animales amenazados	Amenaza	Programas SPNG - ECCD
Tortuga gigante	Chivos, chanchos, ratas negras.	Crianza en cautiverio y repatriación. Control y erradicación.
Petrel pata pegada		
Iguana terrestre		
Pepino de mar		
Flamenco		

**El trabajo de protección de las especies de Galápagos es una tarea de todos.
¡Respaldemos la acción del SPNG y de la ECCD!**



Investigo sobre las amenazas de los animales de Galápagos y sus posibles orígenes.

Animal	Amenaza	Origen
Tortuga gigante	Chivos, chanchos, ratas negras	Animales traídos por los primeros colonos.
Petrel pata pegada		
Iguana terrestre		
Pepino de mar		
Flamenco		

Hago una lista de animales que han sido introducidos por los seres humanos.

LECCIÓN

2

La tortuga gigante

Objetivos específicos

- ✓ Conocer los tipos de tortugas gigantes que hay en Galápagos, apreciar sus adaptaciones e identificar sus amenazas.
- ✓ Conocer los programas de protección que llevan adelante el Servicio Parque Nacional Galápagos (SPNG) y la Estación Científica Charles Darwin (ECCD).

Generalidades de la tortuga gigante

Las tortugas son reptiles y, por tanto, animales de sangre fría con la piel protegida con escamas. Los reptiles que viven en Galápagos son: tortugas terrestres y marinas, iguanas terrestres y marinas, lagartijas, salamanquesas y culebras. Las tortugas gigantes de Galápagos son endémicas.

La tortuga es única entre los vertebrados por tener un carapacho óseo que forma parte del esqueleto y que le sirve de protección. En Galápagos el macho duplica el tamaño de la hembra y los más grandes pueden llegar a medir más 160 cm del largo curvo del carapacho y pesar hasta 300 kg.

Son herbívoros y comen una gran cantidad de alimento cuando lo tienen disponible.

Las tortugas maduran sexualmente alrededor de los 20 años de edad. La fecundación es interna, y las hembras ponen entre 4 y 20 huevos en un nido que excavan en la tierra y que sellan bien, con una capa de lodo mezclado con orina para protegerlo; las crías salen del nido entre 30 y 90 días después. En Galápagos esto ocurre entre una y cuatro veces por año. Las tortugas gigantes de Galápagos habitan tanto en las costas como en las zonas altas de las islas. Se cree que viven entre 150 y 200 años.

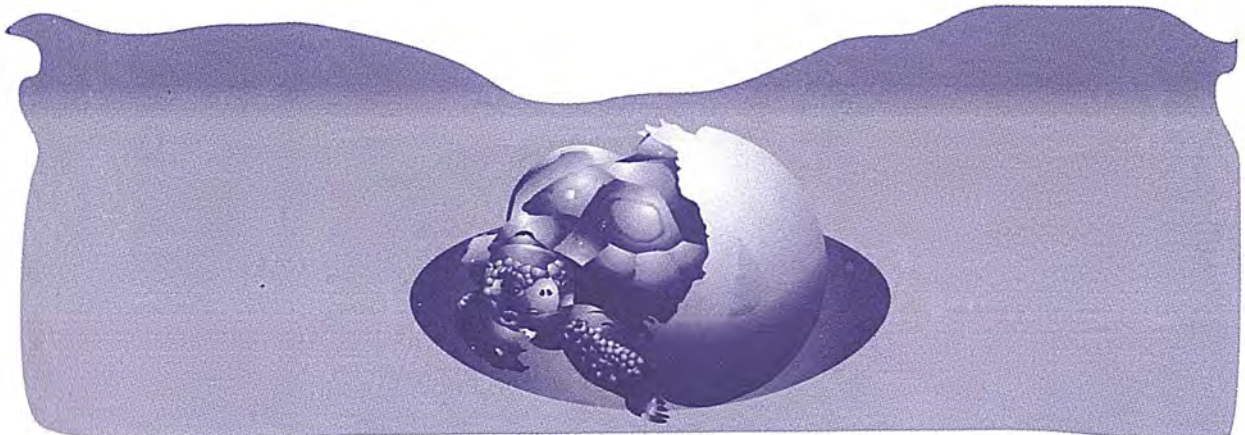


Figura 3. Eclosión de un huevo de tortuga



Tipos de tortugas terrestres en Galápagos

Las diferencias entre las tortugas se deben básicamente a las adaptaciones que han experimentado para sobrevivir en su respectiva isla.

En las islas áridas, como Pinzón y Española, en las cuales la vegetación es muy escasa, las tortugas tienen que alimentarse de vegetación alta como cactus y arbustos. Frente a esta limitación han desarrollado varias adaptaciones: el carapacho es elevado en la parte delantera, tipo "montura", esto les permite estirar su largo cuello, además sus extremidades también son largas. Estas tortugas son las más pequeñas del archipiélago.

En las partes altas húmedas de islas como Santa Cruz e Isabela, donde el alimento es abundante y no necesitan estirarse tanto para alcanzarlo, las tortugas tienen el carapacho redondo, tipo "cúpula" o "domo", y el cuello y las extremidades cortas. Son las más grandes de Galápagos.

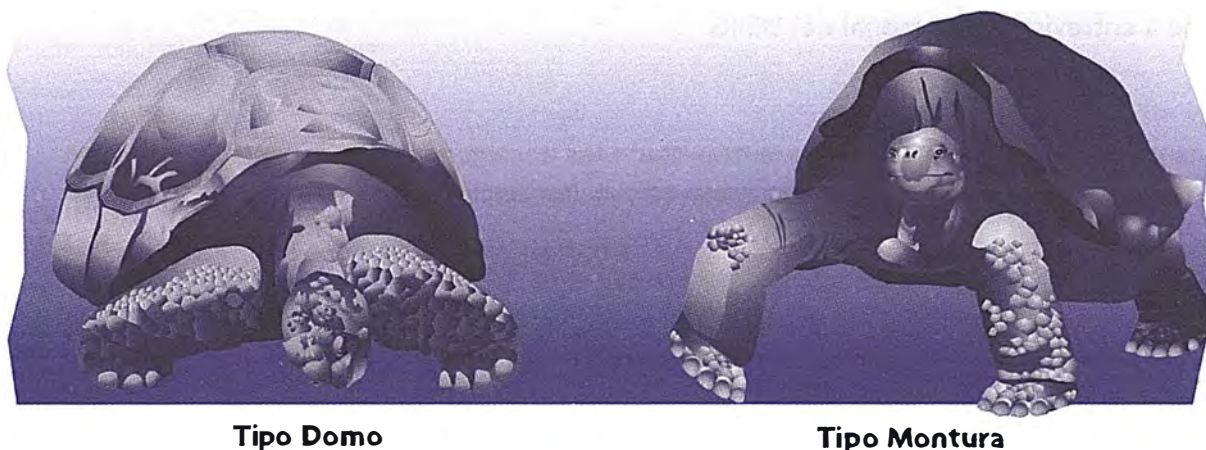


Figura 4. Tipos de carapachos

Amenazas para la tortuga gigante y medidas de conservación

De las 13 especies de tortugas que existieron originalmente, hoy 3 están extintas y una cuarta solo tiene un representante, el solitario George, que vive actualmente en el centro de crianza de la isla Santa Cruz.

Los mamíferos introducidos constituyen una grave amenaza para las tortugas gigantes. Además, en la isla Isabela se han registrado tortugas sacrificadas con indicios de haber sido matadas para el consumo humano.

Ante el peligro de extinción de las tortugas gigantes de Galápagos se creó un programa, que llevan adelante el SPNG y la ECCD, de reproducción, crianza en cautiverio y posterior repatriación de las tortugas a su isla de origen. Un ejemplo del éxito de este programa son las tortugas de la isla Española. Hace unos años solo quedaban allí 14 tortugas; para evitar su extinción, en 1963 comienza su traslado al centro de crianza de la isla Santa Cruz y 35 años después, más de 1000 tortuguitas habían sido ya repatriadas a Española. Actualmente también existe un centro de crianza en la isla Isabela.



Visita al Centro de Crianza de tortugas

Objetivos

- ✓ Conocer el programa de crianza en cautiverio.
- ✓ Valorar el trabajo del SPNG y de la ECCD en la protección y conservación de las especies de Galápagos.

Materiales

Cuaderno de campo, lápiz y tabla de datos.

Orientación

En clase y con la ayuda del profesor, se planificará una visita al Centro de Crianza. Previamente se realizará una comunicación a las autoridades respectivas (SPNG y ECCD) para organizar la visita. En el caso de San Cristóbal se efectuará el trabajo en base a entrevistas al personal del SPNG.

Desarrollo

Una vez en el sitio se procederá a entrevistar a los encargados del Centro (ayudados con la tabla de datos) y a realizar el recorrido por las instalaciones.

Pregunta	Respuesta
¿Cuál es el objetivo principal del Centro de Crianza?	
¿Desde qué año está en funcionamiento?	
¿Qué actividades se llevan adelante en el Centro?	
¿Qué número aproximado de tortuguitas se han repatriado, y a qué islas?	
¿Qué tipo de alimento se da a las tortugas?	
¿Cómo podemos ayudar los estudiantes al trabajo de conservación?	



Acudo al SPNG o a la ECCD e investigo los tipos de razas de tortugas que existieron y los que quedan en la actualidad.

Hago un listado del tipo de alimento que se da a las tortugas en cautiverio.

Nombre común	Lugar donde existe
Porotillo	Zona húmeda

Escribo un comentario personal sobre el trabajo del SPNG y de la ECCD en relación a la protección de tortugas y lo expongo en clase.

LECCIÓN 3

La iguana terrestre

Objetivos específicos

- ✓ Conocer los tipos de iguanas terrestres de Galápagos e identificar sus amenazas.
- ✓ Conocer los programas de protección que llevan adelante el Servicio del Parque Nacional Galápagos (SPNG) y la Estación Científica Charles Darwin (ECCD).

Generalidades de la iguana terrestre

Las iguanas terrestres de Galápagos son reptiles que pueden medir más de un metro de largo y pesar hasta 11 kg. Tienen color amarillento, la piel dura y cubierta de escamas, sus patas están provistas de garras y la cola es larga. La cabeza es achatada con protuberancias, y el hocico fuerte. Son endémicas. Se alimentan fundamentalmente de frutas y cladodios de *Opuntias* que tragan con espinas, aunque en ocasiones comen otras plantas e insectos. Pueden pasar hasta un año sin probar el agua dulce.

Su madurez sexual la alcanzan entre los 8 y 10 años y parece que pueden vivir hasta más de 60 años. Luego de que se aparean, las hembras construyen su madriguera para depositar los huevos (entre 2 y 20) y la defienden para que otras hembras no ocupen el nido. Los huevos demoran en incubarse entre 3 y 4 meses, y las crías pueden tardar hasta una semana excavando para poder salir al exterior. Viven en las áreas secas de siete de las islas de la parte central y oeste de Galápagos.

Tipos de iguanas terrestres en Galápagos

- *Conolophus subcristatus*. Tiene la piel de color pardo oscuro o negro, en los machos adultos puede verse también una coloración roja. Se encuentra en las islas Isabela, Fernandina, Santa Cruz, Baltra, Seymour Norte y Plaza Sur. Las iguanas de Baltra son las más grandes y las de Plaza Sur las más pequeñas.



Figura 5. Iguana *Conolophus subcristatus*



- *Conolophus pallidus*. Se encuentra en forma exclusiva en Santa Fe. Es de coloración más amarilla, las espinas del lomo son más pronunciadas que las de la otra especie y la cabeza más larga.

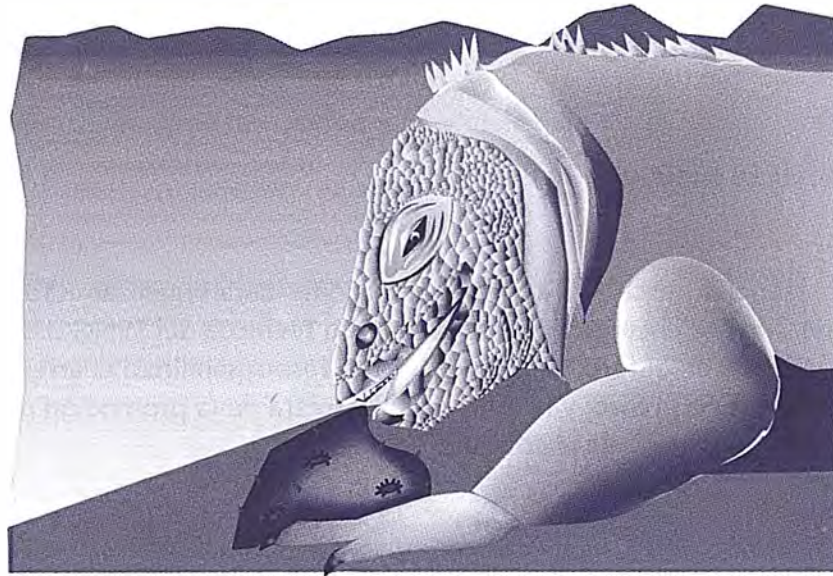


Figura 6. Iguana *Conolophus pallidus*

Amenazas para la iguana terrestre y medidas de conservación

La mayor amenaza son las especies introducidas: las cabras compiten por el alimento, las ratas y los cerdos devoran los huevos, los perros comen a las iguanas juveniles y adultas y los gatos a las juveniles.

Darwin escribió hace 150 años sobre las iguanas terrestres: "para dar mejor prueba de su abundancia diré que cuando estábamos en la isla James, nos costó un buen tiempo encontrar algún espacio libre de sus madrigueras para poder situar nuestra única tienda" (Darwin 1845). Ahora en la isla Santiago (James) ya no quedan iguanas terrestres. En otros lugares, las actividades humanas y las especies introducidas las han puesto en peligro de extinción.

Frente a estas amenazas, la ECCD y el SPNG mantienen un exitoso programa de crianza en cautiverio que ha logrado aumentar las poblaciones de iguanas terrestres en varias islas, mediante la repatriación de estos animales criados en cautiverio a sus islas de origen. Como ejemplo de los resultados de este programa, en 1977 en Bahía Cartago (Isabela) solo se encontró un ejemplar, hasta el año 2000 casi 400 iguanas habían sido repatriadas a este lugar.

Años de investigación y experimentación minuciosas han logrado perfeccionar los métodos para la crianza. Por ejemplo, actualmente se ha comprobado que un método más eficaz para la reproducción de iguanas consiste en trasladar hembras ovadas para que pongan sus huevos en el centro de crianza de Santa Cruz y, posteriormente, devolverlas a su isla. Asimismo, los islotes Venecia, al noroeste de Santa Cruz, se han constituido en los últimos años en un excelente lugar para la reproducción de iguanas terrestres en semicautiverio, superando con creces el número de individuos que se reproduce normalmente en el centro de crianza.



Foro sobre el programa de crianza de iguanas en cautiverio

Objetivos

- ✓ Obtener información de primera mano sobre el programa de crianza de iguanas en cautiverio.

Materiales

Cuaderno de campo y lápiz.

Orientación

El profesor de ciencias procederá a formar comisiones para organizar el foro. Se requieren de 3 comisiones, una se encargará de contactar con técnicos del SPNG o de la ECCD para invitarles a participar en el foro; otra tendrá como responsabilidad el arreglo del local donde se llevará a cabo el foro; y la última se encargará de la promoción del evento a nivel de la institución educativa y de la conducción del foro.

Desarrollo

Una vez reunidos en el local, un miembro de la comisión de conducción dará la bienvenida a los invitados y al público asistente. De inmediato explicará el motivo de la reunión y el tema central del foro: "El programa de crianza de iguanas en cautiverio". Además puede hacer una presentación de los invitados (nombre, profesión, cargo que desempeña y actividades principales que realiza).

Luego dará paso al moderador, que será otro estudiante de la comisión y este explicará la mecánica del foro que consistirá en:

- Cada expositor tendrá un tiempo de 10 minutos. En este tiempo compartirá información sobre el tema central del foro; puede utilizar ayudas como: vídeo, diapositivas, láminas, acetatos, etc.
- Luego de la exposición se dará un tiempo de 15 minutos para preguntas y respuestas. El moderador agradecerá a los invitados y a los asistentes.



Investigo y pongo el nombre de los sitios adonde se han repatriado iguanas criadas en cautiverio.

Elijo la respuesta correcta a la siguiente pregunta:

¿Para qué se refugian las iguanas terrestres en madrigueras?

- a. Para defenderse de los depredadores.
- b. Para protegerse del sol.
- c. Para mantener la temperatura de su cuerpo.

Cito 6 razones por las que debe continuar en funcionamiento el programa de crianza de iguanas terrestres en cautiverio.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

LECCIÓN

4

El pepino de mar

Objetivos específicos

- ✓ Conocer las características generales de los pepinos de mar, su función en el ecosistema marino e identificar sus potenciales amenazas.

Generalidades del pepino

Los pepinos son invertebrados marinos y pertenecen a los equinodermos; el nombre equinodermo significa piel espinosa, y algunos de sus miembros son las estrellas, los erizos y los pepinos. En Galápagos el pepino de mar objeto de pesca es el *Stichopus fuscus*, y a él se refieren las siguientes descripciones.

Los pepinos de mar deben su denominación a su parecido con los pepinos que son verduras. Tienen el cuerpo alargado y cilíndrico, y la superficie verrugosa; su longitud puede alcanzar los 25 cm. Son de color marrón y sus papilas canela claro. La superficie de su cuerpo sobre la que se asientan en el fondo del mar está dotada de pies ambulacrales que le permiten desplazarse. La boca y el ano se encuentran en extremos opuestos y alrededor de la boca se disponen una serie de tentáculos para su alimentación.

Se alimentan de pequeñas partículas de algas, arena y material de desecho y, de esta forma, llevan a cabo procesos de reciclaje de nutrientes que contribuyen a que los ambientes marinos sean más ricos. Además, constituyen una fuente de alimento para otras especies marinas como peces, crustáceos y moluscos.

La fecundación de los pepinos es externa, machos y hembras liberan sus células sexuales en el agua y ahí se produce la fecundación. Para que ocurra la fecundación se necesitan poblaciones con un alto número de individuos para que la distancia entre hembras y machos no sea demasiado grande.

Su madurez sexual la alcanzan cuando miden entre 19 y 20 cm de largo o cuando pesan más de 160 gramos. La época de desove, en que las hembras sueltan sus huevos, se da sobre todo entre diciembre y abril, aunque se produce durante todo el año.

Los pepinos viven en todo el mar de Galápagos pero con mayor abundancia en la zona occidental del archipiélago (Isabela y Fernandina).



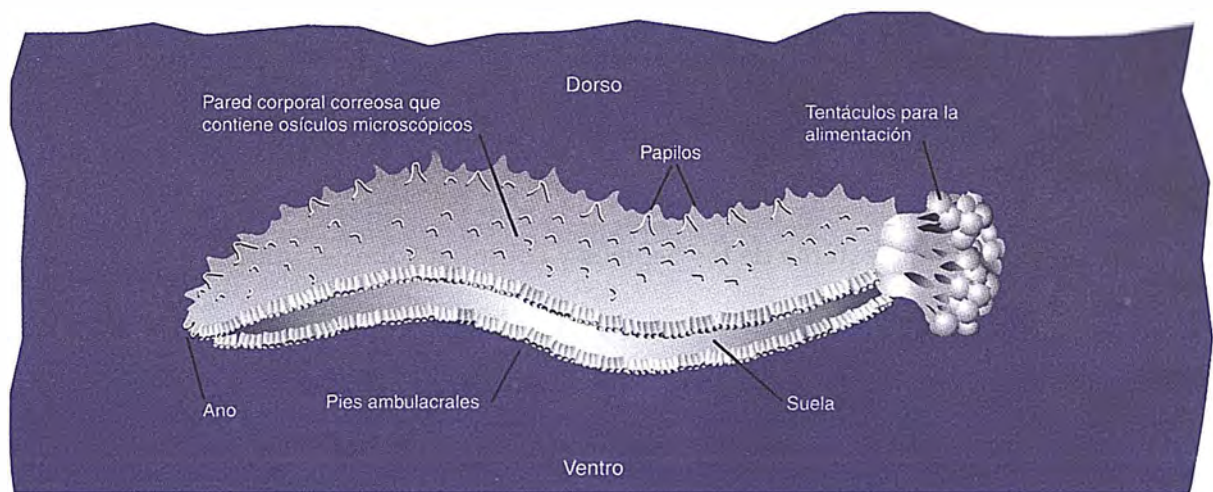


Figura 7. Pepino de mar

Amenazas para el pepino de mar y medidas de conservación

El pepino de mar es utilizado en países de Oriente para el consumo humano. En las islas Galápagos solo una especie de pepino de mar, *Stichopus fuscus*, es apta para el consumo; su alta cotización en el mercado exterior la ha convertido en objeto de pesquerías muy intensas. Esto constituye su principal amenaza.

Los pepinos de mar son procesadores del sedimento del suelo marino, su función es comparable a la que cumple la lombriz de tierra, la cual ingiere tierra y forma galerías internas lo que permite la aireación del suelo. Su explotación desmedida puede afectar negativamente a los organismos que viven en el sedimento del fondo del mar; ya se ha encontrado una mayor acumulación de sedimento en lugares de pesca intensa de pepinos. Además, como se ha dicho, los pepinos para su reproducción necesitan un número abundante en sus poblaciones.

Para su protección, en Galápagos se establecen normas que regulan su pesca y que determinan, entre otros, cuándo se pueden pescar y el número de pepinos que se pueden extraer en cada temporada de pesca. Entre las recomendaciones para su pesca se aconseja no extraer pepinos menores de 18 cm de largo, ya que con este tamaño se piensa que al menos se ha reproducido una vez; otra recomendación es establecer las temporadas para su pesca fuera de los periodos de reproducción más intensa. Desde 1993 se hacen viajes de estudio a determinadas zonas del mar para investigar el estado de las poblaciones de pepinos y, así, tener suficiente información que permita decidir sobre su pesca.

Los ecosistemas terrestres y marinos de Galápagos están amenazados. El principal peligro para los ambientes terrestres son las especies introducidas, y para los ambientes marinos la sobreexplotación de sus especies, como el pepino de mar.



Visita al Área de Biología Marina de la Estación Científica Charles Darwin

Objetivos

- ✓ Conocer la anatomía externa de los pepinos y consultar sobre su utilidad y estado actual.

Materiales

Cuaderno de campo y lápiz.

Orientación

Se planificará en clase una visita al Área de Biología Marina de la ECCD. Se planteará un banco de preguntas en relación al pepino de mar que serán hechas a los especialistas.

Para agilizar el trabajo se utilizará una matriz que luego será analizada en clase.

Desarrollo

Ya con el especialista se usará la matriz elaborada.

Pregunta	Respuesta
¿Qué son los pepinos de mar?	
¿Cuál es su función en el ecosistema marino?	
¿Por qué se da la pesca ilegal del pepino?	
¿En qué lugares de Galápagos existe el pepino?	
¿Hay regulaciones claras que protegen al pepino de mar?	



Elaboro una redacción sobre la alimentación de los pepinos de mar.

Completo el siguiente cuadro:

Nombre científico	Hábitat	Amenazada (si o no)
<i>Holothuria difficilis</i>		
<i>Holothuria arenicola</i>		
<i>Holothuria impatiens</i>		
<i>Stichopus fuscus</i>		
<i>Stichopus horrens</i>		

Describo la forma en que se consume el pepino de mar e investigo el nombre de los países que compran este producto.

LECCIÓN 5

El flamenco

Objetivos específicos

- ✓ Aprender sobre el comportamiento de los flamencos e identificar las amenazas directas que sufren.

Generalidades del flamenco

Es un ave grande con patas y cuello largos y un llamativo color rosado en los adultos. Los jóvenes suelen ser de color gris. Las patas tienen ciertas adaptaciones que le facilitan vivir en su hábitat, sus dedos son palmeados, es decir conectados por una membrana de piel; estas patas le ayudan a no hundirse en el lodo y también a nadar en la superficie del agua.

Gracias a su largo cuello se alimentan de los pequeños animales que se encuentran en las lagunas salobres, pues al agacharse alcanzan con su pico curvo (provisto de un conjunto de laminillas-filtro) el lodo y filtran los animalitos que se encuentran allí.

Los flamencos son de color rosado porque se alimentan de pequeños camarones que se encuentran en el lodo; los camarones tienen una sustancia que hace que los flamencos adquieran su vistoso color.

La estación calurosa es la adecuada para la reproducción de los flamencos. Se caracterizan por un comportamiento reproductor social y nunca anidan aisladamente. En la época del cortejo estas aves con las plumas erizadas desfilan estirándose a su máxima altura y dan la apariencia de un ballet. En esta época construyen nidos de barro con la forma de un pequeño castillo de arena en los cuales depositan un huevo único.

Se encuentran en las lagunas salinas de las islas Isabela, Santiago, Floreana, Santa Cruz, Rábida y Rocas Bainbridge (junto a Santiago); ocasionalmente han sido registrados en San Cristóbal. Aproximadamente un 80% de la población total de los flamencos de Galápagos se halla en Isabela.

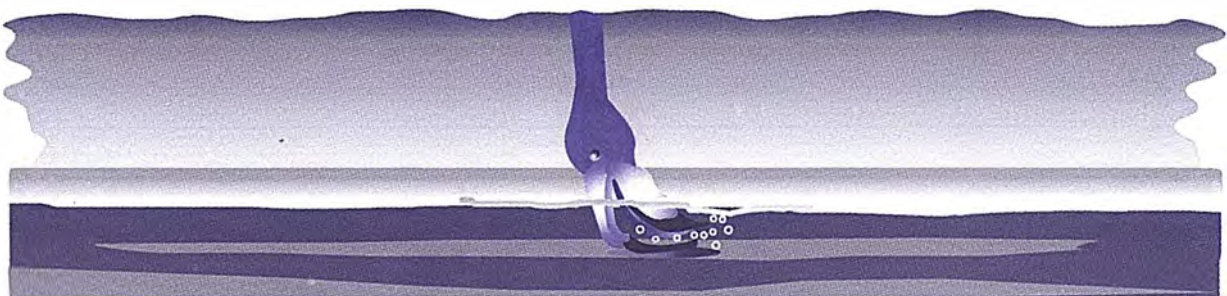


Figura 8. Pico del flamenco



Amenazas para los flamencos y medidas de conservación

Los flamencos permanecen en las lagunas de acuerdo a la disponibilidad de comida. Si ven alguna alteración abandonan el lugar en busca de mejores opciones.

Actualmente en Isabela están siendo amenazados por construcciones cercanas a las lagunas, lo cual implica que se corten o destruyan áreas de mangle y que se envíen aguas servidas al interior de las lagunas. También los cables para la energía eléctrica han ocasionado la muerte de los flamencos que chocan contra ellos; para evitarlo se colocaron boyas de colores en los cables para que los flamencos adviertan el peligro.

Otro peligro lo constituyen las especies introducidas como los cerdos y los gatos que son depredadores de estas aves, o bien otros animales domésticos que los espantan en sus sitios de descanso como gallinas y perros; además el kikuyo, una planta introducida, crece en las lagunas de Isabela secándolas.

El escaso número de los flamencos y la amenaza que supone para su supervivencia la presencia humana y, sobre todo, los efectos de las especies introducidas ha originado que sean considerados como una de las especies vulnerables del archipiélago. Desde 1967, el SPNG y la ECCD efectúan censos anuales de flamencos realizados en un mismo día y a una misma hora, en las 14 lagunas que han registrado un mayor número de flamencos. Además, el SPNG comenzó en 1997 con censos mensuales en 11 de las principales lagunas del sur de la isla Isabela. Cada cuatro años un censo total incluye todas las lagunas, unas 50, donde al menos una vez se han encontrado flamencos. Los censos de los últimos años indican una población de flamencos relativamente estable, de alrededor de 400 aves.



Figura 9. Flamencos



Dibujo de un flamenco en papel reciclado

Objetivos

- ✓ Identificar las partes de un flamenco, conocer la función y utilidad de cada una y aprender a dibujar a través de pasos diseñados.

Materiales

Hoja guía para la ilustración.

Orientación

El estudiante trabajará en la guía de ilustración y luego reproducirá el dibujo del flamenco en papel reciclado elaborado en el taller de cultura estética.

Desarrollo

Se siguen los trazos de la guía de la ilustración, luego se practica en hojas de borrador hasta adquirir destreza. Una vez que se haga con agilidad se procederá a dibujarlo y pintarlo en papel reciclado. De esta manera se puede hacer varias guías de animales nativos y endémicos de Galápagos.

Estas guías se pueden utilizar para reconocimiento en salidas de campo.



Figura 10. Guía de la ilustración



Elaboro un cuadro con las principales amenazas que sufren otros animales de Galápagos diferentes a los estudiados en esta unidad y describo, en pocas palabras, los programas de investigación y de conservación que llevan adelante el SPNG y la ECCD.

Animal	Amenazas	Programas



Escribo 4 razones por las que los animales de esta unidad son importantes dentro de los ecosistemas galapagueños y también para el turismo.

Tortuga terrestre

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Iguana terrestre

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Pepino de mar

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Flamenco

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

GLOSARIO

Bentónicos:	Plantas o animales que habitualmente viven en contacto con el fondo del mar.
Cautiverio:	Privación de libertad a los animales no domésticos.
Dispersión:	Esparcimiento, separación.
Endémico:	Especie animal o vegetal que existe naturalmente sólo en un lugar y en ninguna otra parte del mundo.
Erosión del suelo:	Pérdida de la capa superficial del suelo (por ejemplo, arrastrada por el viento o llevada por la lluvia), entre otras razones debido a la agricultura intensiva, a la deforestación o riego inadecuado.
Evolución:	Proceso por el cual cambian las características de las especies de animales y plantas a través de muchas generaciones.
Exótico:	Que es de fuera. Animal o planta que no es del lugar (ni nativo, ni endémico).
Hábitat:	Área específica habitada por animales y vegetales. Lugar que provee a un ser vivo de alimento y agua suficientes, protección y espacio para sobrevivir.
Herbívoro:	Animal que se alimenta de plantas.
Nativo:	Animal o planta propio de un lugar pero que vive también en otras partes del mundo.
Palmeados:	Que tiene la forma de la palma de la mano.
Plancton:	Seres vivos usualmente microscópicos que flotan en el agua.
Repatriar:	Devolver individuos de una especie a su lugar de origen.
Sedimento:	Materia que se precipita al fondo de un líquido.
Toxina:	Sustancia tóxica producida en el cuerpo de los seres vivos, en especial por los microbios y que obra como veneno.
Ventosa:	Órgano de ciertos animales que les permite adherirse por medio del vacío.

LIBROS ÚTILES

Los puede encontrar en el Centro de Educación Ambiental de la Estación Científica Charles Darwin.

- Estación Científica Charles Darwin. 1995. *Boletín Corrientes N. 3*. Quito.
- Estación Científica Charles Darwin. 1994. *Galápagos, Nuestras Islas*. Fundación Charles Darwin, Quito.
- Jackson, M. 1997. *Galápagos, una historia natural*. Calgary Press, Toronto.
- Hickman C., 1998. *Guía de campo sobre estrellas de mar y otros equinodermos de Galápagos*. Virginia.



unidad
CINCO

Adaptaciones en los Seres Vivos



OBJETIVO

- ✓ Identificar a través de observaciones y de comparaciones, las adaptaciones de ciertos seres vivos y valorar su importancia en los ecosistemas.

PREGUNTAS GENERADORAS

- ¿Qué son las adaptaciones?
- ¿Qué factores intervienen en los procesos de adaptación?
- ¿Son necesarias las adaptaciones para la supervivencia?



Adaptaciones en los seres vivos

Objetivos específicos

- ✓ Conocer qué son y cómo se producen las adaptaciones en los seres vivos.

Las adaptaciones en los seres vivos

En nuestro planeta existe una gran diversidad de seres vivos. La razón de que haya tantos tipos diferentes de plantas y de animales se debe a las adaptaciones. Todos los seres vivos cambian con el paso del tiempo, adaptándose a su entorno. Las adaptaciones son los cambios que experimenta una especie ante las condiciones ambientales; estos cambios la hace más apta para sobrevivir en su ambiente. Una adaptación en un animal o en una planta puede ocurrir cuando encuentra una manera mejor para alimentarse, reproducirse o relacionarse.

Un ejemplo de adaptación lo podemos observar en el palo santo, un árbol que se encuentra en la zona árida y de transición de muchas islas de Galápagos. Este árbol pierde sus hojas durante la época seca y, de esta forma, consigue ahorrar agua; cuando llegan las lluvias las hojas vuelven a brotar. Esta característica es una adaptación y, gracias a ella, este árbol es más apto para sobrevivir en su ambiente.

¿Cómo se producen las adaptaciones? Los individuos más dotados de una especie tienen más posibilidades de sobrevivir en su ambiente, de reproducirse y, por tanto, de transmitir sus características, sus genes, a la siguiente generación; los genes de estos individuos se transmiten de una generación a otra apareciendo individuos que serán más capaces de sobrevivir. Siguiendo este proceso a lo largo del tiempo y durante muchas generaciones, la población total de una especie puede cambiar sus características hasta formar una nueva especie; este proceso de cambio se llama evolución y Charles Darwin lo demostró con su teoría sobre la evolución de las especies. Las adaptaciones son el resultado de variaciones genéticas que le permiten a un individuo vivir mejor en su entorno.

En cada generación los individuos mejor adaptados son los que pueden tener más descendientes que, a su vez, heredarán sus aptitudes. Por esta misma razón, las características de los menos capaces poco a poco van desapareciendo de la población. Este proceso se denomina selección natural; la naturaleza selecciona y son las características de los más aptos las que dominan en la población.



Un ejemplo claro de este proceso se puede observar en las gaviotas de cola bifurcada, endémicas de Galápagos, las cuales presentan notables adaptaciones. Estas gaviotas, a diferencia de otras especies de gaviotas del mundo, son nocturnas. Posiblemente cuando sus antepasados llegaron a Galápagos hubieron de competir por el alimento con las fragatas, hábiles voladores capaces incluso de robar las crías de las gaviotas de los nidos cuando no tienen protección. Aquellas gaviotas que podían ver mejor en la oscuridad y seguir pescando cuando las fragatas ya habían regresado a sus nidos, lograban alimentarse mejor y también a sus crías; además, por el día permanecían más tiempo en el nido brindando seguridad a sus polluelos. Estas crías mejor alimentadas y protegidas tenían más oportunidades para vivir y heredaban las características de sus padres para la caza nocturna que ellas, a su vez, transmitían a su descendencia; mientras, las características de los menos aptos fueron desapareciendo progresivamente de la población. A este proceso se le denomina selección natural. De esta forma y a lo largo de muchas generaciones las gaviotas de cola bifurcada de Galápagos se fueron adaptando hasta crear una nueva especie nocturna.

Galápagos es denominado "laboratorio viviente de la evolución"; su ubicación y especiales características geográficas, alejado por más de 1000 kilómetros de tierras continentales, le ha permitido constituirse en un lugar único donde apreciar los procesos evolutivos que Darwin tuvo la genialidad de demostrar. La teoría de la evolución de las especies, escrita por Darwin tras su visita a Galápagos en 1835, conmocionó el pensamiento humano y le dio a las islas un reconocimiento mundial.

En esta unidad se van a estudiar adaptaciones en cuatro actividades vitales como la alimentación, la protección, la reproducción y el movimiento.

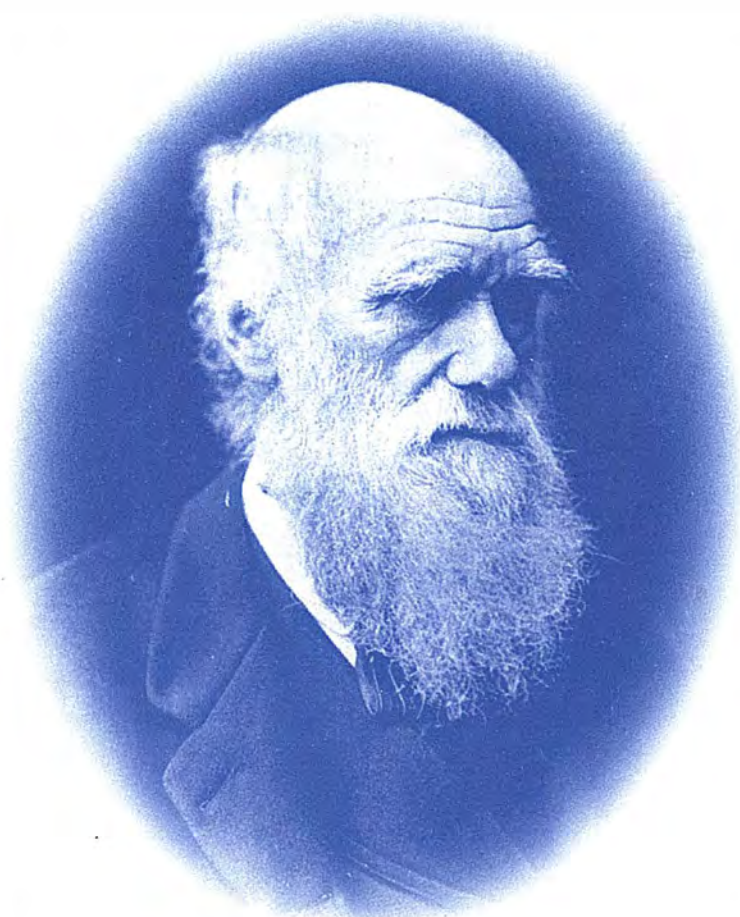


Figura 1. Charles Darwin





Consulta sobre adaptaciones de animales galapagueños

Objetivos

- ✓ Investigar sobre adaptaciones en animales de Galápagos.

Materiales

Cuaderno de campo y lápiz.

Orientación

En clase se planificará una visita a la ECCD para investigar sobre algunas adaptaciones que presentan ciertas plantas y animales. Se hablará con un científico para que explique al grupo sobre el tema de las adaptaciones.

Desarrollo

Se procederá con los siguientes pasos:

- Se escribirá un oficio, dirigido al director de la ECCD, pidiendo autorización para visitar el área de ciencias y poder tener la orientación sobre el tema en estudio.
- Llegado el día y la hora señalada, se hará la visita y se aprovechará para realizar preguntas relacionadas con las adaptaciones.
 - ¿Qué son las adaptaciones?
 - ¿Cómo influye el ambiente en plantas y animales?
 - ¿Cómo favorecen a las adaptaciones a las especies?
 - Ejemplos de plantas y animales de Galápagos que han tenido adaptaciones
- Se solicitará, además, bibliografía para poder investigar más sobre el tema.
- Una vez concluida la visita se elaborará un informe del mismo que será analizado y discutido en clase.

**Las adaptaciones hacen a los seres vivos
más aptos para sobrevivir
en su ambiente.**



Hago una lista de factores ambientales que intervienen en las adaptaciones.

Cito a cuatro animales con su respectiva adaptación.

Animal

Adaptación

<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
-------------------	-------------------

Cito a cuatro plantas con su respectiva adaptación.

Planta

Adaptación

<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
-------------------	-------------------

Escribo un párrafo sobre las ventajas que tiene los individuos mejor adaptados.



LECCIÓN 2

Adaptaciones para la alimentación

Objetivos específicos

- ✓ Conocer adaptaciones para la alimentación en algunos seres vivos.

La alimentación como un desafío para la vida

La supervivencia de los seres vivos depende de sus posibilidades para alimentarse; pero encontrar comida es un desafío. Las especies tienen que conseguir suficiente alimento para compensar los gastos energéticos que se producen en el desarrollo de las diferentes funciones vitales; por ejemplo, se usa energía para crecer o reproducirse.

Los seres vivos se alimentan con distintos tipos de comida; cada especie tiene diferentes necesidades. Si todas comieran el mismo alimento, estarían en una lucha constante y la comida debería ser muy abundante y capaz de renovarse para que no se terminara.

En la iguana marina de Galápagos se puede observar un claro ejemplo de adaptación para la alimentación; cuando el antepasado de esta iguana llegó a nuestras islas hace muchos años, comenzó a alimentarse de semillas y de hojas de plantas; en la época seca estas hojas y semillas desaparecían y las iguanas tuvieron que buscar otro alimento, unas empezaron a alimentarse con hojas de cactus y otras con plantas del mar, las algas. En vez de competir por una comida escasa comenzaron a adaptarse a otras comidas; después de miles de años se desarrollaron dos especies distintas según el tipo de alimentación: la iguana terrestre y la iguana marina. La iguana marina es la única en el mundo que puede nadar, y esta habilidad es una adaptación para conseguir su comida.

Los seres vivos necesitan suficiente alimento para sobrevivir; en el caso de las iguanas, aquellas que tenían una nariz más corta y plana eran más capaces de alcanzar las algas pegadas a las rocas y, por tanto se alimentaban mejor y se reproducían con más facilidad transmitiendo a sus hijos sus características; de esta forma se produce la selección natural. Después de muchas generaciones estas iguanas presentaban una forma distinta, se habían adaptado.



En Galápagos se pueden observar muchas adaptaciones para la alimentación. Aquí se muestran algunos ejemplos.

Entre las aves de Galápagos, los pinzones asombraron a Charles Darwin por la enorme diversidad de sus picos. En Galápagos hay trece especies de pinzones que han evolucionado de un antepasado común, y cada una de ellas tiene un pico distinto en forma y tamaño, come un tipo diferente de alimento; comen semillas, o insectos, o garrapatas, o flores..., y hay dos especies que utilizan una herramienta, como una espina o un palito, para extraer el alimento del hueco donde se encuentra. El pico de los pinzones es una adaptación para conseguir su alimento, gracias a ella los pinzones no tienen que competir entre ellos para conseguir el alimento.

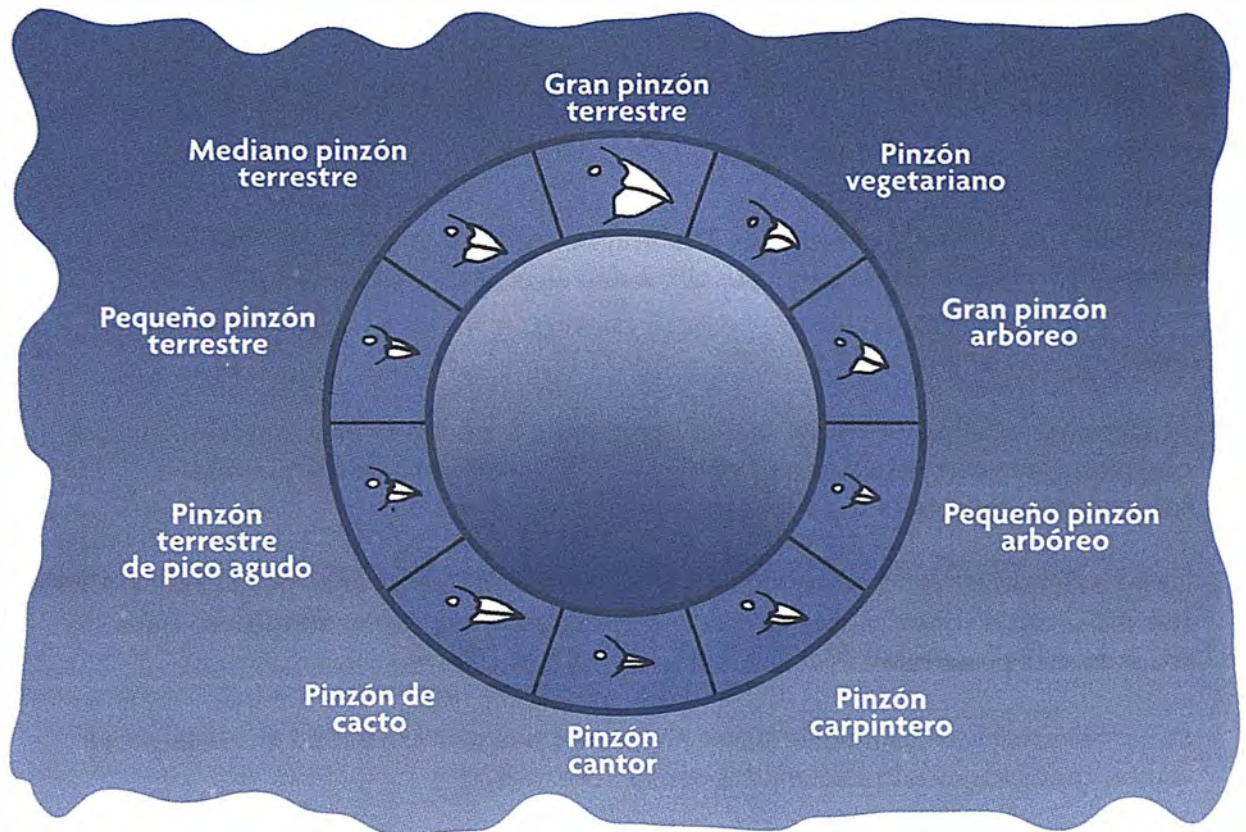


Figura 2. Los pinzones de Darwin

Los cucuves de Española son endémicos de esta isla y tienen características diferentes a los otros cucuves, no solo del continente, también de Galápagos. Su pico es más curvo y más grande y su agresividad mayor. Este fuerte pico es una adaptación que le permite atacar a sus presas con mayor facilidad; con él pueden devorar tortugas recién nacidas e incluso, romper el huevo de un piquero o comerse sus crías.

Las tortugas gigantes de Galápagos presentan notables adaptaciones morfológicas, que les permiten conseguir mejor el alimento atendiendo a las características de la isla donde habitan; este ejemplo ya se ha visto en la unidad 4.





Salida de campo a una zona de playa

Objetivos

- ✓ Conocer las adaptaciones de algunas especies de animales marinos para la alimentación.

Materiales

Cuaderno de campo, lápiz, binoculares, lupas grandes.

Orientación

El profesor, conjuntamente con sus alumnos, planificará una salida de campo a una zona de playa para investigar la forma en que se alimentan diferentes animales como aves, cangrejos, iguanas, etc.

Desarrollo

Luego de haber seleccionado el lugar (la playa) se visitará para hacer un trabajo de investigación sobre la forma en que se alimentan algunas especies relacionadas con el mar.

Se sugieren las siguientes actividades:

- Seleccionar una zona de manglar y ver qué tipo de animales se encuentran en el sitio, observar detenidamente cómo se alimentan, de qué se alimentan y qué tipo de adaptaciones especiales presentan (en picos, alas, patas, etc.).
- Luego, seleccionar una zona en la playa y observar qué tipo de animales se encuentran sobre la arena o sobre las rocas; ¿cómo se alimentan?, ¿de qué se alimentan?, ¿qué adaptaciones presentan?.
- En zonas cercanas a los muelles hacer el mismo trabajo y registrar en el cuaderno de campo todos los datos relacionados con la observación.
- Luego se compararán los datos de los tres sitios y se discutirán las adaptaciones que han tenido que hacer los animales para poder alimentarse en cada medio. Por ejemplo, en la zona de mangle hay cangrejos que han desarrollado una pinza (tenaza) para poder atrapar a sus presas; en la arena podemos encontrar a aves que con su pico van retirando pequeñas piedras, o lo meten en los agujeros, en busca de alimento; y en los muelles están los pelícanos que primero localizan a la presa y luego se lanzan en picado para atraparlos y meterlos en la gran bolsa que tienen debajo del pico.

Investigo sobre las adaptaciones que han desarrollado algunos animales para poder conseguir el alimento.

Animal	Adaptación	Utilidad
Iguana marina	Nariz corta y plana.	Le permite alcanzar las algas pegadas a las rocas.
Fragata		
Cangrejo		
Pulpo		
Orca		
Pelicano		



LECCIÓN

3

Adaptaciones para la protección

Objetivos específicos

✓ Conocer adaptaciones para la protección en algunos seres vivos.

Lo que hacen los animales para su protección

Los seres vivos necesitan defensas que les permitan protegerse de sus depredadores o de otros peligros. Los que son más aptos para defenderse y, por lo tanto, para sobrevivir tienen más posibilidades de reproducirse y de transmitir sus buenas aptitudes a sus descendientes; a lo largo de muchas generaciones, estas características defensivas formarán parte de los rasgos de la especie. Son adaptaciones de la especie para sobrevivir en su ambiente.

Las plantas y animales de Galápagos cuentan con nuevos y poderosos enemigos desde la llegada del hombre a las islas, son las especies introducidas. Como han llegado recientemente, las especies de aquí no han desarrollado adaptaciones que les permitan defenderse. Por ello muchas de las especies introducidas son enemigos implacables y se han convertido en agresivas plagas.

Aquí se exponen ejemplos de adaptaciones para la protección de algunos seres vivos de Galápagos.

Las mariposas depositan sus huevos en las hojas de las plantas que constituyen su alimento, así cuando las larvas nacen pueden alimentarse fácilmente. En Galápagos existe una mariposa endémica cuyos huevos son iguales a unas protuberancias redondeadas que desarrolla la *Passiflora*, una planta nativa que es su alimento; estas protuberancias se localizan en la unión entre el tallo y la hoja de la planta. Con esta adaptación los huevos de la mariposa pasan desapercibidos y la mariposa se defiende de sus depredadores.

La mariposa, por su parte, también va a observar en la hoja esta estructura redondeada y a confundirla con un huevo y, para evitar que sus larvas cuando nazcan tengan que competir por el alimento, no depositará muchos huevos en ella, sino solo uno o dos. De esta forma, la planta se defiende de la mariposa y evita ser devorada por ella.



En Galápagos hay nueve especies de morenas y se pueden observar con frecuencia en la Isla Wolf. Su forma similar a una serpiente es una adaptación que les permite mantenerse ocultas entre las rocas del fondo del mar y pasar desapercibidas para sus depredadores.



Figura 3. Morena

Hay algunos animales que se ven como si fueran otros animales, por ejemplo los peces sapos se parecen a corales o esponjas tóxicas y, con ello, engañan a sus depredadores. Otros animales siendo pequeños se ven grandes y siendo inofensivos se ven peligrosos; logran ese efecto llenándose, por ejemplo, el cuerpo de aire o de agua y aumentando de tamaño rápidamente como sucede con el pez tambulero o pez erizo.

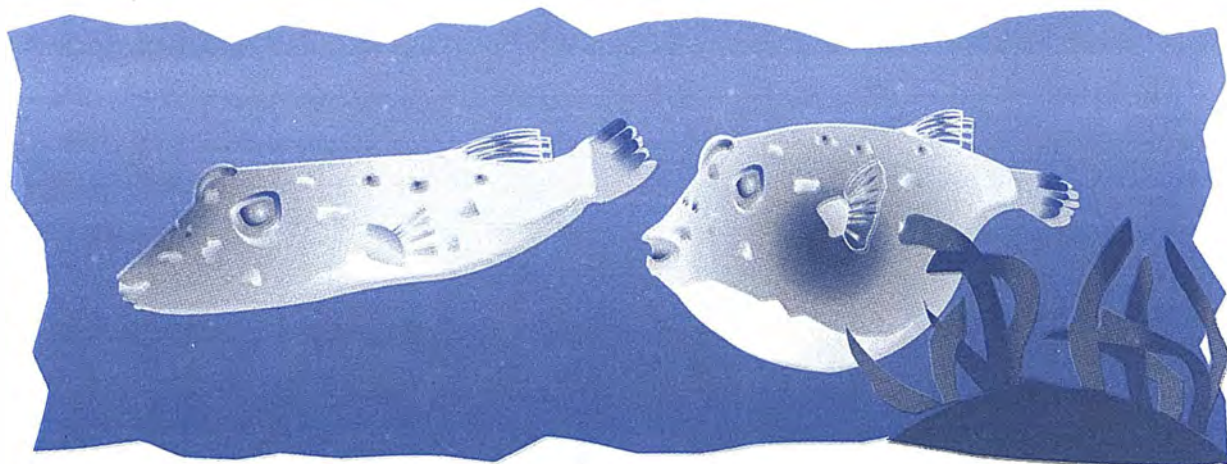


Figura 4. Tambulero

Cuando el cuerpo de un animal carece de defensas suficientes, puede ser que se proteja dentro de algún objeto o sitio cerrado, o tal vez fabrique una armadura propia con elementos de su medio. El cangrejo ermitaño se mete dentro de la concha vacía del caracol marino o terrestre.





Investigación sobre los mecanismos de defensa de ciertas especies

Objetivos

- ✓ Identificar y comparar los mecanismos de defensa en especies marinas.
- ✓ Reflexionar y comentar sobre su efectividad.

Materiales

Ilustraciones seleccionadas.

Orientación

En base a las ilustraciones registradas en esta actividad, se procederá a realizar una investigación bibliográfica y personal (SPNG - ECCD) sobre los mecanismos propios de defensa de cada animal.

Desarrollo

Luego de observar detenidamente las figuras se elaborarán hipótesis sobre cómo se defiende cada especie. Más tarde se investigará en libros y con especialistas y se compararán los resultados.

Una vez realizado el trabajo se comentará entre los compañeros de clase y con el profesor de ciencias.

Especie	Mecanismo de defensa
---------	----------------------

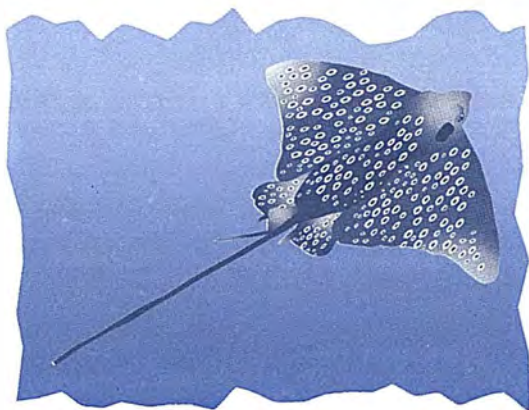


Figura 5. Raya águila



Figura 6. Iguana marina



Construyo un modelo en cerámica o papel molido en el cual se muestre a una especie marina (puede ser un pez) con sus estrategias de defensa.

Consulto el significado o concepto de los siguientes términos y los registro en mi cuaderno:

Adaptación

Camuflaje

Competencia

Inofensivo

Mimetismo

Persecución

Depredador

Protección

Supervivencia



LECCIÓN 4

Adaptaciones para la reproducción

Objetivos específicos

✓ Conocer adaptaciones para la reproducción en algunos seres vivos.

Estrategias para la reproducción

Las diferentes especies de seres vivos han desarrollado estrategias para atraer o conquistar a su pareja y asegurar la mantención de la especie. Para la reproducción, las hembras seleccionan a los machos más capacitados asegurándose así de que sus crías tengan los mejores genes; es la selección natural.

Para la supervivencia de una especie es necesario una reproducción exitosa que implica no solo conseguir pareja, sino también lograr un número de crías suficiente y asegurar, en lo posible, que las crías sean fuertes y sobrevivan.

Veamos adaptaciones para la reproducción en algunos seres vivos de Galápagos.

En la época del cortejo de las fragatas, los machos se pueden reconocer fácilmente ya que exhiben sus buches hinchados y con un brillante color rojo; además, emiten un sonido y mueven con fuerza sus alas para llamar la atención de las hembras. Una vez nacido el polluelo, es protegido durante los primeros días por sus padres de posibles depredadores. A partir de ahí, ambos padres cuidan de él por más de un año, un periodo de tiempo mayor que en otras aves marinas; este largo periodo es necesario para que las crías puedan aprender las habilidades de los padres, como su perfecto arte en el vuelo y el increíble cálculo de las distancias. Estas adaptaciones para el cortejo y en el comportamiento con sus crías, aseguran a la especie su supervivencia.

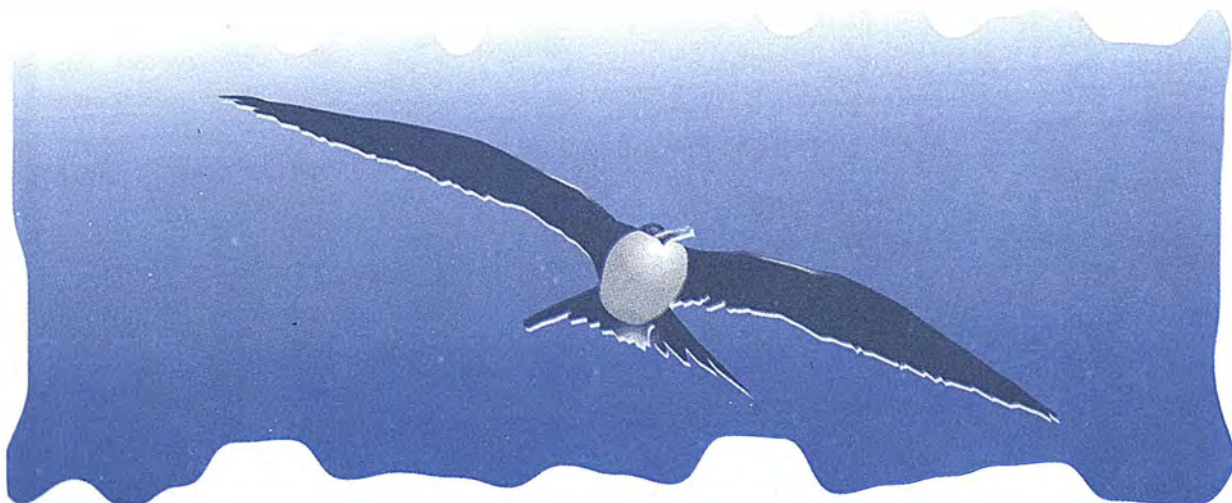


Figura 7. Fragata macho

Las únicas tortugas marinas que residen en las islas son las tortugas verdes del Pacífico. Estas tortugas hacen sus nidos en las playas y depositan sus huevos en la noche volviendo después al mar. Más adelante, cuando las tortuguitas salen de los huevos, lo hacen también en la noche y en una carrera por la vida se apresuran en alcanzar el mar; en los casos en que las tortuguitas salen del huevo antes de la noche, esperan cerca de la superficie del nido hasta que anochece y entonces corren al mar. Estos hábitos nocturnos de las tortugas marinas les protegen de la depredación de animales, como los cerdos y las ratas que devoran sus huevos, y las fragatas, los cucuves y las gaviotas que atacan a las crías recién nacidas.

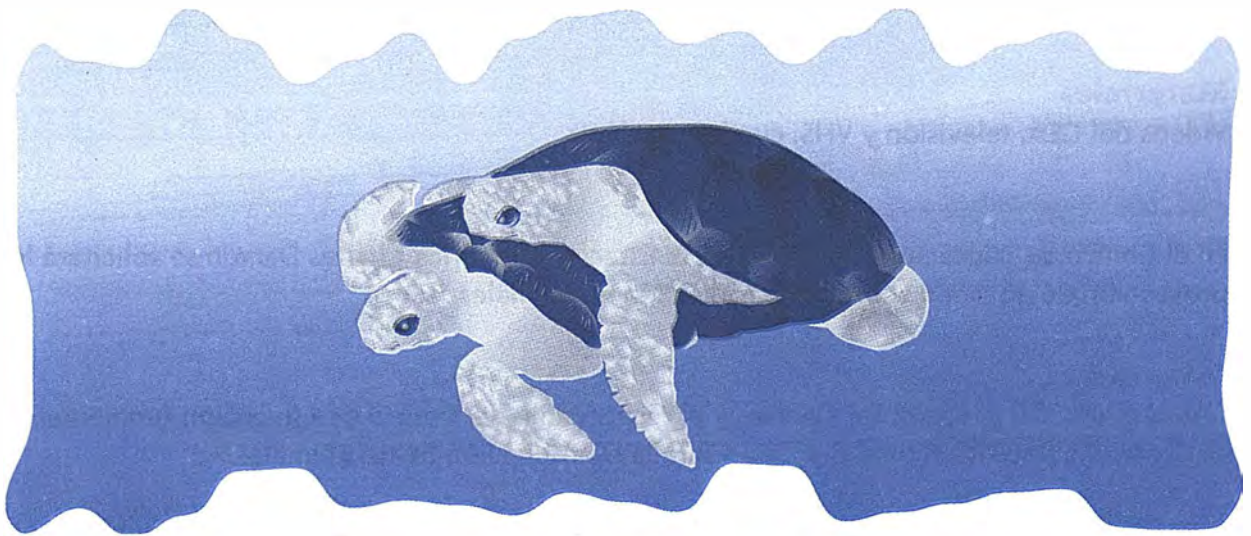


Figura 8. Tortugas marinas apareándose

También las plantas realizan adaptaciones para asegurar su reproducción. Las *Opuntias* son cactus que tienen entre sus características más notables las espinas. En las islas del norte de Galápagos habita una especie de *Opuntia* que no posee espinas duras; esta ausencia de espinas permite a las aves acercarse a ellas para alimentarse de sus flores y contribuir en su polinización. Esta sería una adaptación de las *Opuntias* que les permite asegurar la reproducción de la especie.



Figura 9. Opuntia





Video foro sobre la reproducción de animales de Galápagos

Objetivos

- ✓ Conocer las adaptaciones que han alcanzado algunas especies de animales para su reproducción.
- ✓ Representar ejemplos de adaptaciones en la reproducción de iguanas marinas y de albatros.

Materiales

Videos del CEA, televisión y VHS, cuaderno y lápiz.

Orientación

En el Centro de Educación Ambiental de la Estación Científica Charles Darwin se solicitará la proyección de un vídeo sobre la reproducción de animales.

Desarrollo

Con la ayuda del profesor de ciencias y el responsable del Centro de Educación Ambiental, se observará detenidamente el vídeo sobre la reproducción de los animales.

Durante la proyección, se irán registrando en el cuaderno de campo dudas o preguntas para que sean respondidas por el profesor.

Una vez terminada la proyección, el estudiante dará su punto de vista en relación al contenido del vídeo y discutirá con sus compañeros en torno a las siguientes preguntas:

- ¿Qué se asegura con la reproducción?
- ¿Por qué algunos animales, como los peces, ponen muchos huevos? ¿Esto no causa sobrepoblación?
- En algunas especies el desarrollo de las crías ocurre sin la participación de los padres, como en las tortugas marinas, pero en otras los padres participan por largos períodos de tiempo, este es el caso de las fragatas. ¿Por qué?
- En algunas especies ¿cuál es el rol de los padres en la crianza de sus hijos?, por ejemplo:
 - Ballenas.
 - Caballitos de mar.
 - Albatros.
 - Iguanas marinas.



LECCIÓN 5

Adaptaciones para el movimiento

Objetivos específicos

✓ Conocer adaptaciones para el movimiento en algunos seres vivos.

El movimiento en los seres vivos

Los seres vivos realizan básicamente tres funciones, la nutrición, la relación y la reproducción. Para poderlas llevar a cabo muchos de ellos están dotados de movimiento. El vuelo, por ejemplo, les ayuda a conseguir el alimento y a defenderse de sus depredadores.

Los movimientos en los seres vivos también están sujetos a adaptaciones que les permiten una mejor supervivencia en su ambiente.

Veamos adaptaciones para el movimiento en algunos seres vivos de Galápagos.

El medio físico donde un ser vivo desarrolla sus actividades vitales condiciona la forma de su cuerpo. Así por ejemplo, existe una gran diferencia entre las características del aire y del agua, el agua presenta una gran resistencia al desplazamiento. Todos los seres que alcanzan una gran velocidad en este medio poseen formas hidrodinámicas.

En Galápagos hay dos interesantes ejemplos de aves que se adaptaron a su medio, perdiendo la capacidad de volar y experimentando cambios en su forma que les permiten vivir mejor en el medio acuático, son los pingüinos y los cormoranes.



Figura 10. Pingüinos

Los cormoranes no voladores son endémicos de Galápagos. A su llegada a estas islas tenían alas, pero la ausencia de depredadores y la facilidad para conseguir el alimento cerca y fácil, hizo innecesaria su capacidad para el vuelo. A lo largo de sucesivas generaciones y por el proceso de selección natural perdieron las características morfológicas que les permitían volar; asimismo se convirtieron en excelentes buceadores, gracias a sus patas gruesas y poderosas y a su cola rígida que usan como timón.



Figura 11. Cormorán no volador

Los pingüinos son también aves marinas que no vuelan y que han desarrollado adaptaciones para la natación, pero ya presentaban estas características antes de llegar a Galápagos.

El albatros de Galápagos, endémico de la isla Española, presenta una serie de adaptaciones que le facilitan el vuelo. Entre diciembre y abril estas aves vuelan al Pacífico este tropical; estas enormes distancias las pueden recorrer sin agotarse gracias a sus alas largas y estrechas que les permiten planear en el aire por un largo tiempo.

**¡Es importante respetar y no alterar
el medio donde viven
los animales!**





Observación del movimiento en algunos animales marinos

Objetivos

- ✓ Identificar las adaptaciones que han adquirido algunos animales marinos para poder moverse.

Materiales

Cuaderno de campo, lápiz.

Orientación

En clase se planificará una salida de campo para estudiar el movimiento de diferentes animales marinos.

Desarrollo

Una vez identificados los objetivos de la salida de campo y seleccionado el lugar, se procederá a realizar las siguientes acciones:

- Formar cuatro grupos de acuerdo al número de estudiantes.
- Elegir un sitio para cada grupo, según las características del lugar.
- Cada grupo se especializará en observar y registrar las adaptaciones en los movimientos de la especie asignada, así:

Grupo 1.

Observación de iguanas marinas.

Grupo 2.

Observación de fragatas.

Grupo 3.

Observación de peces.

Grupo 4.

Observación de lobos marinos.

- Cada grupo registrará en su cuaderno de campo los detalles específicos de su especie, relacionados con los movimientos que realiza.
- Organizarán un pequeño debate sobre la importancia de las adaptaciones, en relación al movimiento, de las especies observadas.
- Dibujarán la especie observada y destacarán su adaptación para el movimiento.



Consulta sobre el movimiento de los cormoranes no voladores y el de los albatros.

Hago una ilustración comparativa entre las adaptaciones para el movimiento de algún animal marino y las del ser humano.

Animal marino	Ser humano



Cito 5 animales marinos y sus respectivas adaptaciones en relación con el alimento.

Animal

Adaptación

En un párrafo, expongo mi criterio sobre la importancia de las adaptaciones para la protección que tienen algunos animales marinos.

Respondo a las siguientes preguntas en relación a la reproducción de la fragata:

1. ¿Cómo se efectúa el cortejo en las fragatas?

2. ¿Cuántos huevos pone la hembra?

3. ¿Qué rol tiene el macho en la cría del polluelo?

4. ¿Qué habilidades debe aprender la cría para sobrevivir?



Elaboro 10 frases tipo eslogan con ideas claves para defender y proteger la vida, por ejemplo: el mar es fuente de vida ¡protejámoslo!

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____



GLOSARIO

Ambiente:	Todo lo que nos rodea.
Competencia:	Lucha entre seres vivos, de la misma especie o entre especies, por los recursos de su ambiente.
Depredador:	Animal que mata y come a otro animal.
Eclosión:	Brote, nacimiento, aparición.
Fecundación:	Unión del elemento reproductor masculino y el femenino para dar origen a un nuevo ser.
Hipótesis:	Suposición de una cosa, sea posible o imposible, para sacar de ella una consecuencia.
Motilidad:	Reacción de movimiento de la materia viva ante estímulos internos o externos.
Presa:	Animal que es o puede ser cazado o pescado.
Supervivencia:	Acción y efecto de sobrevivir.

LIBROS ÚTILES

Los puede encontrar en el Centro de Educación Ambiental de la Estación Científica Charles Darwin.

- Geological Museum. *Las cadenas naturales*. Akal, Madrid. 1992
- Estación Científica Charles Darwin. 1995. *Boletín Corrientes N. 3*. Quito.
- Estación Científica Charles Darwin. 1994. *Galápagos, Nuestras Islas*. Fundación Charles Darwin, Quito.
- Jackson, M. 1997. *Galápagos, una historia natural*. Calgary Press, Toronto.
- McGraw-Hill. 1994. *Maravillas de la Biología 1*. Ediciones Pedagógicas, A. A. de C.V., Colombia.

Sistema de Inspección y Cuarentena



OBJETIVO

- ✓ Conocer a través de investigaciones, de comparaciones y de prácticas el Sistema de Inspección y Cuarentena para Galápagos y valorar su importancia en la conservación de los ecosistemas insulares.

PREGUNTAS GENERADORAS

- ¿Por qué son un problema las especies introducidas?
- ¿Qué es el SICGAL?
- ¿Cuáles son los productos que no se pueden traer a Galápagos?



LECCIÓN 1

Las especies introducidas, una amenaza para las islas

Objetivos específicos

✓ Conocer por qué son un problema las especies introducidas.

Qué son las especies introducidas

Las especies introducidas son aquellos organismos vivos que no llegan de forma natural a un área. Estas especies (plantas, animales, hongos, etc.) son traídas a las islas directamente por los seres humanos, o llegan indirectamente por medio de sus actividades. Algunas de ellas fueron traídas por la gente para ser utilizadas como un sustento en su vida diaria, como la guayaba, las gallinas y los chivos que son usados en la alimentación.

Otras especies, sin embargo, han sido introducidas de forma accidental como es el caso de la hormiga colorada y del pulgón.

Impactos causados por las especies introducidas a nivel mundial

A lo largo de la historia de la humanidad las especies introducidas han causado grandes catástrofes y situaciones tristes de recordar. Por ejemplo, la muerte de más de la mitad de los indígenas americanos por efecto de la viruela traída por los españoles hace cinco siglos; la muerte de la tercera parte de los irlandeses, la hambruna y la migración de su otro tercio por la pérdida de los cultivos de papa a causa de la mancha de la papa en el siglo pasado; el cólera que ha llegado a África y América causando gran mortalidad. Estos acontecimientos en muchos casos han modificado la historia. Se dice que la viruela fue el verdadero conquistador de América y que la mancha de la papa provocó la migración masiva de los irlandeses a los Estados Unidos de América.

La mosca de la fruta se ha propagado a todos los lugares del mundo a través de frutas y vegetales contaminados. En la actualidad arrasa grandes superficies de África, América, Europa y Australia; en Ecuador esta plaga impide la exportación de algunas frutas.

También en nuestro país hay plagas causadas por las especies introducidas. La caída del "boom" cacaoero ecuatoriano fue debida a la "escoba de la bruja"; la quiebra de muchos bananeros se debió a la llegada de la sigatoka negra.

El mayor problema ambiental de Galápagos

Las especies introducidas son una amenaza directa, permanente y progresiva para la supervivencia de las especies nativas y endémicas de Galápagos y para el equilibrio de los ecosistemas; pueden dañar también las actividades agropecuarias y la salud humana. Todos ellos pueden afectar la tranquilidad de la población, la permanencia del turismo y la economía de los habitantes de Galápagos.

El ambiente natural de las islas es especialmente vulnerable a las especies introducidas. Debido al aislamiento de las islas, las especies nativas de Galápagos han evolucionado sin necesidad de competir y con pocos depredadores, por tanto no son lo suficientemente fuertes como para competir con estos organismos extraños. Por esta razón las especies introducidas que llegan a Galápagos son agresivas para el ambiente y pueden desplazar a las plantas y a los animales que ya viven aquí.

En la actualidad se puede apreciar el impacto negativo que han causado las especies introducidas. El sector agrícola, por ejemplo, ha soportado la presencia de estas especies extrañas convertidas en plagas muy agresivas y la biodiversidad de las islas está amenazada seriamente.

Cómo entran las especies exóticas a las islas

Las especies introducidas llegan a las islas traídas directamente por los seres humanos, o indirectamente por medio de sus actividades.

Se transportan en la carga aérea y marítima, sobre todo en alimentos frescos (verduras y hortalizas). Una vez ingresada la especie exótica a cualquier isla se puede propagar a las otras islas ya sea por vía aérea o marítima, o por medios naturales.

El peligro de las especies introducidas

Las especies introducidas son el mayor problema para la conservación de Galápagos. La presencia de plantas, mamíferos e insectos introducidos está causando, desde hace muchos años, daños graves a los recursos naturales de las islas.

● Plantas introducidas

Miles de hectáreas de las islas están cubiertas por plantas introducidas que impiden el crecimiento de los cultivos y de las plantas nativas y endémicas. La guayaba, la mora, y la cascarilla se han convertido en agresivas plagas en Galápagos. Para más información sobre plantas introducidas consultar la tercera lección de la unidad tres.

● Mamíferos introducidos

Los mamíferos introducidos constituyen un serio problema para Galápagos. Los cerdos excavan los nidos de las tortugas y se comen los huevos y las crías; las cabras arrasan la vegetación y le quitan la sombra y la comida a las tortugas; los burros y el ganado vacuno pisan los nidos de tortugas y destruyen la vegetación; los perros son depredadores de iguanas. Veamos más detenidamente otros dos ejemplos de mamíferos introducidos:



Gato

Propagación:

Se dispersa y se hace salvaje al ser soltado o abandonado por sus dueños.

Lugares donde se encuentra:

Floreana, Isabela, San Cristóbal, Santa Cruz y Baltra.

Amenaza:

Ataca y es portador de enfermedades para el ser humano. Este es un claro ejemplo de amenaza a la biodiversidad pues son excelentes cazadores y comen roedores endémicos, iguanas juveniles, cangrejos, ciempies, saltamontes, escarabajos, lagartijas, salamanquesas y aves.

Medidas de acción:

No se deben traer gatos a las islas, los que viven aquí deben ser esterilizados y se evitará que se alejen de la casa y se conviertan en animales salvajes.

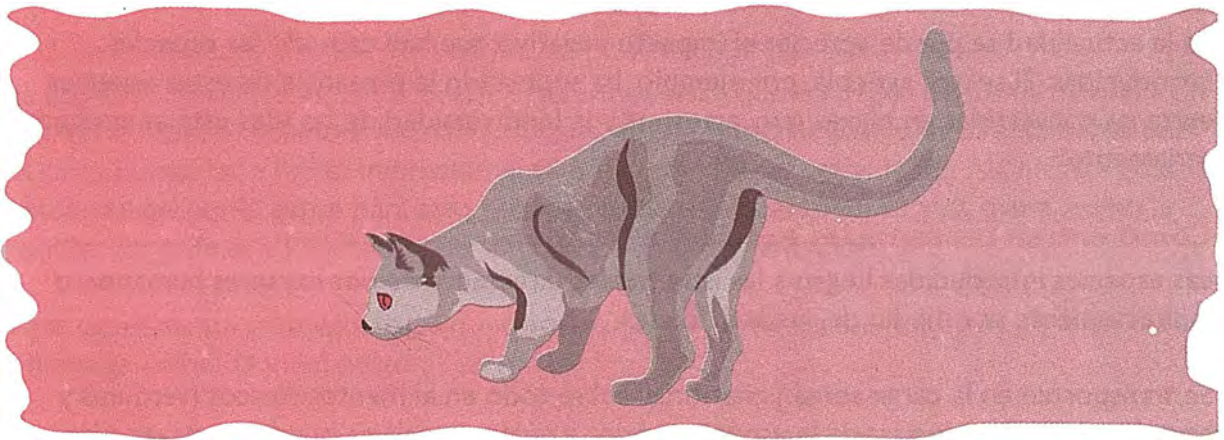


Figura 1. Gato

Rata negra

Propagación:

Ingresa escondida en la carga y se propaga rápidamente debido a su capacidad de reproducción.

Lugares donde se encuentra:

Floreana, Isabela, San Cristóbal, Santa Cruz, Baltra, Sombrero Chino y Bartolomé.

Amenaza:

Es portadora de enfermedades. Ataca cultivos, casas, negocios y animales de Galápagos (come huevos y polluelos de las aves, lagartijas y pequeñas tortugas).

Medidas de acción:

Se puede utilizar trampas y veneno, para la aplicación de este último hay que consultar con especialistas.



Figura 2. Rata negra

● Insectos introducidos

Los insectos introducidos aunque causan agresiones menos evidentes de forma inmediata, son más destructivos a largo plazo y difíciles de controlar. La hormiga colorada es considerada la especie introducida más agresiva que ha llegado a Galápagos; la mosca chupasangre ocasiona graves problemas en San Cristóbal con sus irritantes picaduras a personas y animales. Veamos más detenidamente otros dos ejemplos de insectos introducidos:

Pulgón blanco

Propagación:

Se dispersa a través de las plantas.

Lugares donde se encuentra:

Ha sido reportado en 10 islas.

Amenaza:

Ataca cítricos, cultivos, manglares y hasta árboles maderables causando importantes pérdidas económicas y daños a la supervivencia de las plantas propias de Galápagos y a la agricultura.

Medidas de acción:

La ECCD está estudiando la posibilidad de utilizar a una mariquita que come pulgón, como método para controlar esta plaga. Para ello está realizando experimentos en condiciones de aislamiento riguroso en su laboratorio entomológico.

Avispa

Propagación:

Se dispersa volando.

Lugares donde se encuentra:

Floreana, Isabela, San Cristóbal, Santa Cruz y Baltra.

Amenaza:

Es un depredador de larvas de mariposas e insectos que, a su vez, son dieta de algunas especies de pinzones. Su picadura es muy dolorosa y produce reacciones alérgicas a muchas personas.

Medidas de acción:

No transporte plantas entre islas y queme los nidos de las avispas introducidas que encuentre.

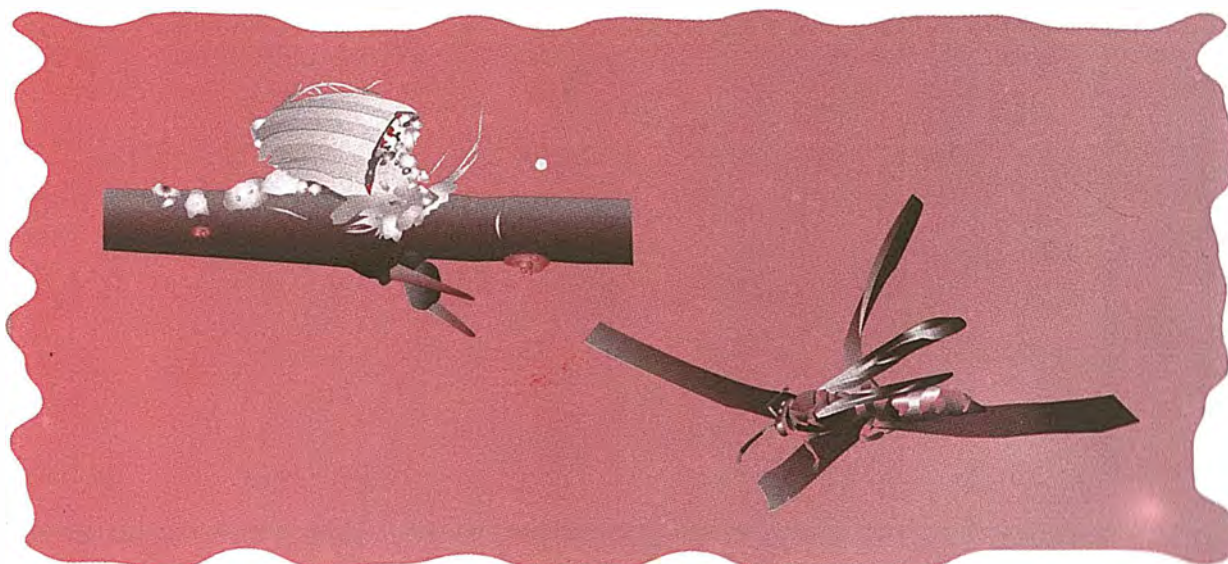


Figura 3. Pulgón blanco y avispa



Encuestas sobre plantas y animales introducidos

Objetivos

- ✓ Conocer las plantas y los animales introducidos más comunes en las zonas pobladas.

Materiales

Ficha de encuesta, lápiz.

Orientación

El profesor y los alumnos planificarán una salida para realizar una encuesta sobre las plantas y los animales introducidos que existen en una zona poblada cerca de su institución.

Desarrollo

Una vez identificada la zona, el barrio y el número de casas, se procederá a utilizar la encuesta puerta a puerta (una ficha por casa). Para optimizar el trabajo de los chicos se formarán brigadas y se repartirán las casas. Los estudiantes irán con el uniforme de la institución y muy amablemente explicarán el porqué están haciendo este trabajo y pedirán la colaboración de las personas.

Se llenarán las dos primeras columnas en el lugar, la tercera será completada por el estudiante previa consulta. Luego en clase se analizarán los resultados y se verán cuales especies son las más comunes.

Animales introducidos que tiene en su casa		
Nombre común	Número	Nombre científico

Plantas introducidas que tiene en su casa		
Nombre común	Número	Nombre científico

Armo la siguiente sopa de letras.

Identifico las siguientes palabras y las encierro en un rectángulo.

RATA, PERRO, BURRO, AVISPA, CASCARILLA, CÓLERA, HORMIGA, CABRA, LORO, GUAYABA, SUPIRROSA, GATO, CHANCHO, PULGÓN, MORA, KUDZU.

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

Consulto sobre las especies de plantas y animales introducidos más comunes y más agresivos en la zona agrícola (parte alta) y sobre los métodos para su erradicación. Acudo a la Dirección Provincial de Agricultura, al SPNG y a la ECCD.

Animales y plantas introducidos comunes		
Nombre común	Problema	Erradicación



SECCIÓN 2

Sistema de Inspección y Cuarentena para Galápagos

Objetivos específicos

✓ Conocer sobre el Sistema de Inspección y Cuarentena para Galápagos (SICGAL).

¿Qué es el SICGAL?

Es un conjunto de programas y proyectos que tienen como propósito común evitar que las especies introducidas causen daño en Galápagos.

Para esto el SICGAL realiza trabajos de investigación, control y, sobre todo, de prevención, para evitar que vengan desde el continente y se dispersen entre las islas plantas y animales agresivos y plagas. De esta manera, el SICGAL contribuye junto con otros programas al control total de especies introducidas a Galápagos.



Figura 4. Logotipo del SICGAL

Programas del SICGAL

● Programa de inspección y cuarentena

Su función es prevenir el ingreso y la dispersión de organismos exóticos, mediante la inspección de la carga y equipajes y otras medidas, en puertos y aeropuertos de Guayaquil, Quito y en los puertos y aeropuertos de Galápagos.

La prevención es tanto para los productos que se transportan desde el continente a Galápagos como entre las islas.

Los inspectores, presentes en los puntos de embarque y desembarque comprobarán que el transporte a Galápagos de los productos orgánicos esté permitido según la lista oficial de productos; además comprobarán que se cumplan los requisitos de transporte.

- **Programa de monitoreo y vigilancia**

Su función es la de indagar la presencia de posibles plagas que han logrado burlar los procesos de inspección y están prestas a causar daño en Galápagos. Esta búsqueda de plagas se realiza mediante procedimientos de monitoreo continuo y vigilancia en áreas aledañas a los puertos, áreas del Parque Nacional, zonas de producción agropecuaria y zonas urbanas.

- **Programa de emergencia sanitaria**

Es como una tercera barrera que una plaga tendría que superar, antes de lograr establecerse y causar daño. Cuando una especie ha sido identificada como introducida por el programa de monitoreo, el programa de emergencia sanitaria realiza una serie de actividades tendientes a controlar la dispersión de dicha especie, y a su eliminación total.

- **Programa de autoabastecimiento de productos agropecuarios**

Este programa está dirigido a lograr un autoabastecimiento en Galápagos de alimentos agrícolas y pecuarios, especialmente los vegetales de consumo fresco y la ganadería; de esta forma se disminuyen las importaciones que es la principal vía de ingreso de especies a Galápagos.

- **Programa de fortalecimiento y coordinación institucional y gremial**

Para enfrentar el problema de las especies introducidas se requiere la unión de los esfuerzos de todos; para lograrlo se trabaja en fortalecer la participación de todas las instituciones y de los gremios de agricultores, ganaderos y comerciantes, entre otros. Para mejorar el trabajo del SICGAL se busca fortalecer la organización y las habilidades de cada participante.

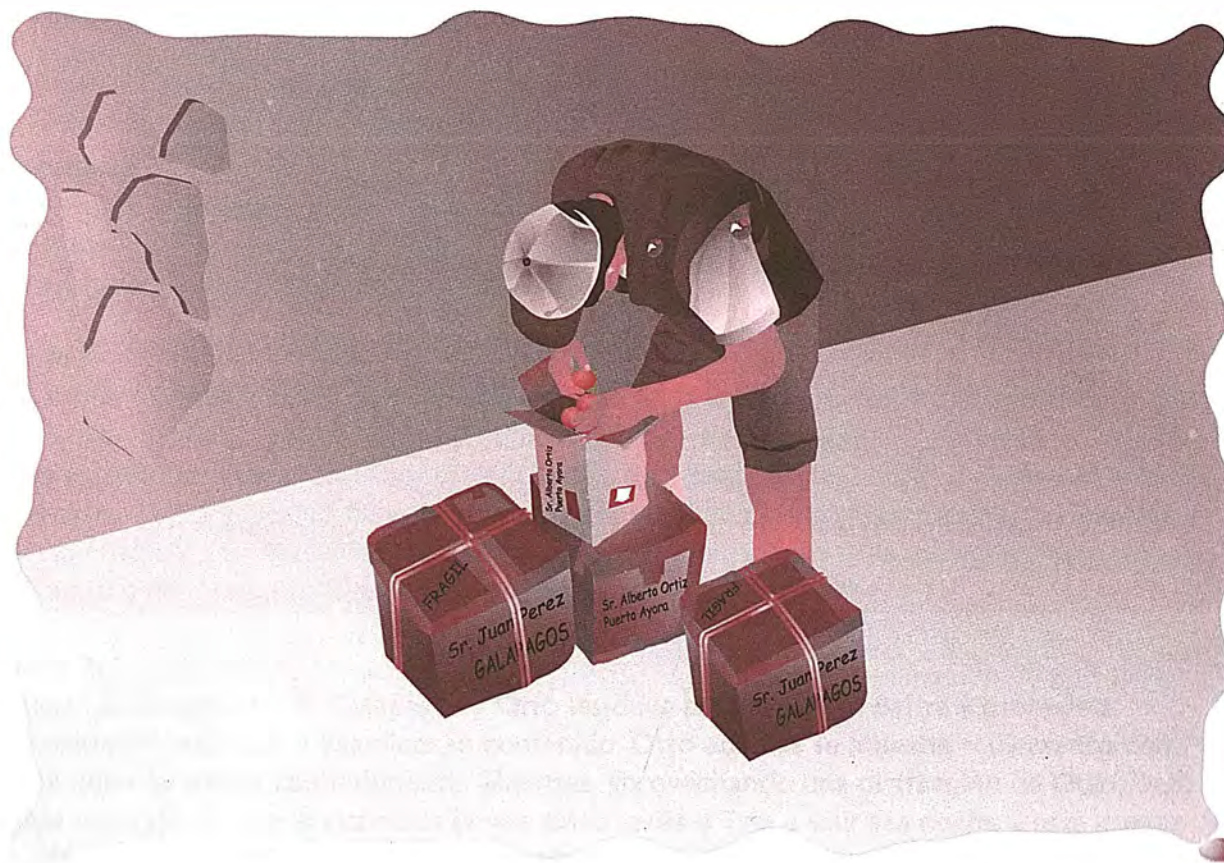


Figura 5. El inspector

● Programa de comunicación y educación

Este programa cumple un rol importante como apoyo a los otros programas, facilitando el flujo de información entre las instituciones conformantes del SICGAL, la comunidad local y los turistas, y apoyando la participación organizada de todos los involucrados. También pretende conseguir la colaboración de toda la comunidad en el buen funcionamiento del SICGAL.

Instituciones y gremios que tienen relación con el SICGAL

Según la ley de Galápagos, las acciones de inspección y cuarentena están a cargo del SESA y las normas y procedimientos son responsabilidad del Ministerio de Agricultura y del Servicio Parque Nacional Galápagos. Este trabajo se llevará en coordinación con distintas entidades locales, entre ellas la Fundación Charles Darwin.

Qué podemos hacer para ayudar al SICGAL

Cada uno puede contribuir para evitar la presencia de especies introducidas y proteger, de esta forma, su salud, la economía y la naturaleza.

- 1. No traiga animales vivos a Galápagos.**
- 2. No traiga ningún tipo de plantas no permitidas a Galápagos.**
- 3. Limpie e inspeccione bien todo lo que envíe del continente a Galápagos, no sólo los alimentos.**
- 4. Limpie e inspeccione lo que se transporta entre islas para evitar introducciones.**
- 5. Cultive plantas nativas en su patio, no introducidas.**
- 6. Elimine las plantas introducidas que encuentre.**
- 7. Organice mingas para localizar y eliminar plantas y animales introducidos que estén en sus barrios o fincas.**
- 8. Esterilice sus mascotas y manténgalas bajo control.**
- 9. Incentive a otros a seguir estas reglas por el bien de todos.**
- 10. Reporte al SICGAL cualquier anomalía que usted observe relacionada con organismos introducidos.**
- 11. Colabore con las inspecciones del SICGAL y consulte la lista de productos antes de traerlos a las islas.**
- 12. Consuma preferiblemente productos agrícolas galapagueños.**



Representación de una obra de teatro o de títeres

Objetivos

- ✓ Dar a conocer, a través de una obra de teatro o de títeres, la importancia de aplicar el SICGAL.
- ✓ Abrir un foro luego de la presentación.

Materiales

Guión (hecho por el profesor y los alumnos), títeres o vestuario para los personajes, teatrino o escenario para presentar la obra.

Orientación

El profesor y los alumnos organizarán la representación de la obra en base al guión preparado. Además de los personajes de la obra se requerirá de un maestro de presentaciones y de una persona que coordine el foro una vez terminada la obra.

Desarrollo

El profesor asignará los roles, de acuerdo a las habilidades de cada estudiante, los cuales practicarán la obra por un tiempo que asegure una representación exitosa y luego realizarán las acciones necesarias para la ejecución: adecuación del escenario y de los trajes, invitación, presentación y foro.

Ejemplo de guión:

Título de la obra: El vuelo 303

Personajes: Otto: el inspector
Yala: la rata negra
Dolo: el agricultor
Tina: la prima del agricultor

Escenario:

El fondo puede estar representado por un dibujo paisajístico de las islas, se puede utilizar música de fondo o efectos de olas de mar. En el escenario también deberán estar un avión, una silueta de una casa de la parte rural, una tortuga y matorrales.

Acto 1:

La trama se desarrolla a bordo del avión que va en la ruta Guayaquil – Galápagos. Aquí Dolo conversa con Tina sobre las especies únicas que hay en Galápagos y el ambiente maravilloso que existe. También le cuenta sobre el sistema de inspección que están realizando ahora en los aeropuertos para que no entren más plagas que han causado tanto daño a las plantas, a los animales y a la agricultura. Le cuenta cómo las ratas atacan a las tortuguitas pequeñas y sobre lo dañinas que son: se comen la comida, dañan la ropa, etc.

Acto 2:

Llegan al aeropuerto de Galápagos y Otto les da la bienvenida en Baltra y procede a revisarles el equipaje, y examinar su contenido. Otto además se muestra muy atento con Tina quien le sonríe coquetamente. Mientras, aprovechando una distracción de Otto, Dolo pasa una caja sin que el inspector la vea. Otto invita a Tina a salir esa noche y esta acepta deslumbrada por las atenciones del inspector.



Acto 3:

Llegan a la finca de Dolo y abren el cartón que pasó sin ser revisado y que traía productos de la costa. De pronto sale una rata bien grande sin que se den cuenta y ésta empieza a sonreír de satisfacción por haber llegado a las islas y exclama en voz alta: "Galápagos: dicen que este es un buen sitio para vivir, mejor me voy rápido antes de que me vean estos humanos". Yala se mete en los matorrales y antes de regresar en busca de comida decide darse una siesta.

Acto 4:

Tina sale al patio de la casa y recuerda entre suspiros que en pocos momentos saldrá con Otto a conocer el pueblo. Mientras camina se encuentra con la rata dormida y, cuando casi pega un grito, se acuerda de lo que Dolo le contó sobre lo malas que son las ratas negras porque se comen a las tortuguitas. Entra muy despacio y avisa a Dolo, salen ambos y en ese momento llega Otto. Juntos se acercan a la rata y le atrapan.

Acto 5:

Otto y Dolo hacen una reflexión sobre la importancia de apoyar el trabajo que está haciendo el SICGAL para el control de especies dañinas. Otto sale del escenario con Tina, y Dolo se queda arrepentido de haber burlado la inspección.



Figura 6. Escena de la obra

Consulta y escribo en qué consisten los programas del SICGAL.

Programa de inspección y cuarentena

Programa de monitoreo y vigilancia

Programa de emergencia sanitaria

Programa de autoabastecimiento de productos agropecuarios

Programa de fortalecimiento y coordinación institucional y gremial

Programa de comunicación y educación

Escribo un comentario en relación al mensaje:

"Es mejor prevenir que lamentar"



LECCIÓN 3

Programa de inspección y cuarentena

Objetivos específicos

- ✓ Comprender la importancia de este programa para el control de especies introducidas.

Qué es el Programa de inspección y cuarentena

Dentro del SICGAL este programa es la primera barrera para evitar el ingreso de las especies introducidas, plagas y enfermedades.

Como parte de este programa se realiza la inspección y el control en los puertos y aeropuertos a través del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA). En realidad es como un filtro donde se detectan y retienen los organismos perjudiciales o no deseados, y se permite el ingreso de los productos que cumplen las normas establecidas y de la carga libre de estos organismos.

Objetivos del programa

- Evitar o reducir el ingreso de nuevas especies, plagas y enfermedades a Galápagos y también vigilar su transporte entre islas, mediante la inspección y el control de carga, equipaje, personas y medios de transporte, tanto en el continente como en Galápagos.
- Regular el ingreso de agroquímicos y tóxicos a Galápagos.
- Asegurar el ingreso a Galápagos de productos solo en buen estado sanitario.



Figura 7. Control de equipaje en el aeropuerto



Dónde se inspecciona

Un punto de inspección es el lugar específico donde se realiza la detección de la plaga utilizando los diversos procedimientos de inspección. Generalmente los puntos de inspección están en los aeropuertos y puertos de embarque y de desembarque, aunque dependiendo de la estrategia que usemos, pueden existir puntos de inspección en otros lugares por donde la plaga pudiera ingresar. En un mismo aeropuerto o puerto pueden existir varios puntos de inspección.

Puntos de Inspección		
Lugar	Puerto	Aeropuerto
Santa Cruz	Muelle de carga largo Entrada al embarcadero Muelle de carga Sala de inspección	
San Cristóbal		Entradas de pasajeros Sala de llegada de maletas Sala de inspección Bodega de carga Sala de EMETEBE
Baltra		Entradas de pasajeros Sala de llegada de maletas Sala de inspección Bodega de carga Sala de EMETEBE
Isabela	Muelle principal Embarcadero Sala de inspección	
Floreana	Muelle principal Caseta de inspección	
Guayaquil	Muelle de carga de barcos de Galápagos	Mostrador Entrada a sala de espera Rayos X Bodega de carga
Quito		Mostrador Entrada a sala de espera Rayos X Bodega de carga

¡Ayude en el control de especies introducidas!



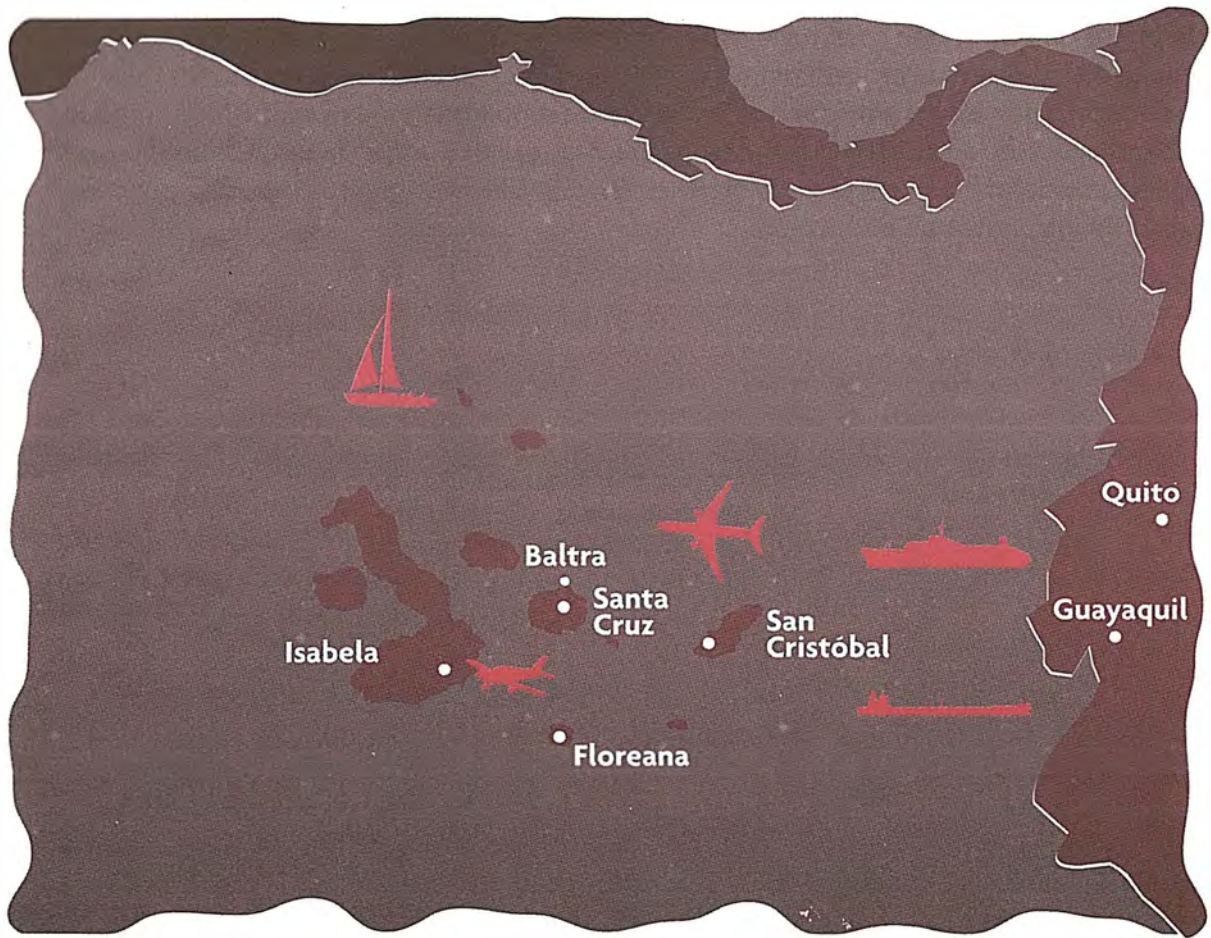


Figura 8. Puntos de inspección

El trabajo de inspección

La inspección es la herramienta más importante para detectar, en los productos que ingresan o se distribuyen en Galápagos, la presencia de especies ajenas a los ecosistemas de Galápagos y las que tienen la potencialidad de convertirse en plaga.

El inspector

La inspección es llevada a cabo por un inspector del SICGAL que está capacitado para realizar la revisión de carga y de equipaje en los puertos de Galápagos, de Quito y de Guayaquil. El inspector nos puede ayudar informándonos sobre los tipos de productos que según la lista pueden o no ingresar a Galápagos.

Los siguientes elementos serán sometidos a inspección: carga, pasajeros, equipaje y medios de transporte.

**Los inspectores están para ayudarnos a todos en el control de especies introducidas.
¡Colabore con los inspectores!**



Figura 9. Inspección de pasajeros

Cómo podemos colaborar

Todos los productos vegetales y animales permitidos y restringidos que se transporten a Galápagos, y entre islas, deben cumplir las siguientes normas:

- Deben ser inspeccionados por un inspector de cuarentena en el lugar de embarque y desembarque.
- Deben estar limpios, sin tierra u otro material orgánico o agua.
- Deben estar libres de insectos y otros organismos nocivos.
- Deben estar en buen estado y libres de enfermedades.
- Solo se deben transportar productos permitidos, y los restringidos siempre que se cumpla con los requisitos especiales.
- Los embalajes y recipientes utilizados para el transporte de carga deben ser resistentes, inertes, limpios y cerrados.



La lista para el transporte de productos a Galápagos

La lista para el transporte de productos a Galápagos es participativa, adaptativa y tiene varios criterios de decisión.

Por qué es participativa

Porque fue elaborada por muchas personas, gremios interesados e instituciones técnicas involucradas.

Por qué es adaptativa

Porque la lista va a cambiar cuando se disponga de nueva información. No es una lista rígida que no puede ser modificada, es más bien una lista que se puede adaptar según la nueva información que se vaya generando sobre los productos. Las reformas a la lista serán realizadas participativamente.

Por qué tiene varios criterios de decisión

Porque para decidir en qué categoría se coloca un producto se tomaron en cuenta varios criterios, como son: agresividad de la planta, facilidad de dispersión, si es conocido portador de plagas o de enfermedades, importancia para el consumo, existencia en las islas y cultivo a nivel local, entre otros.

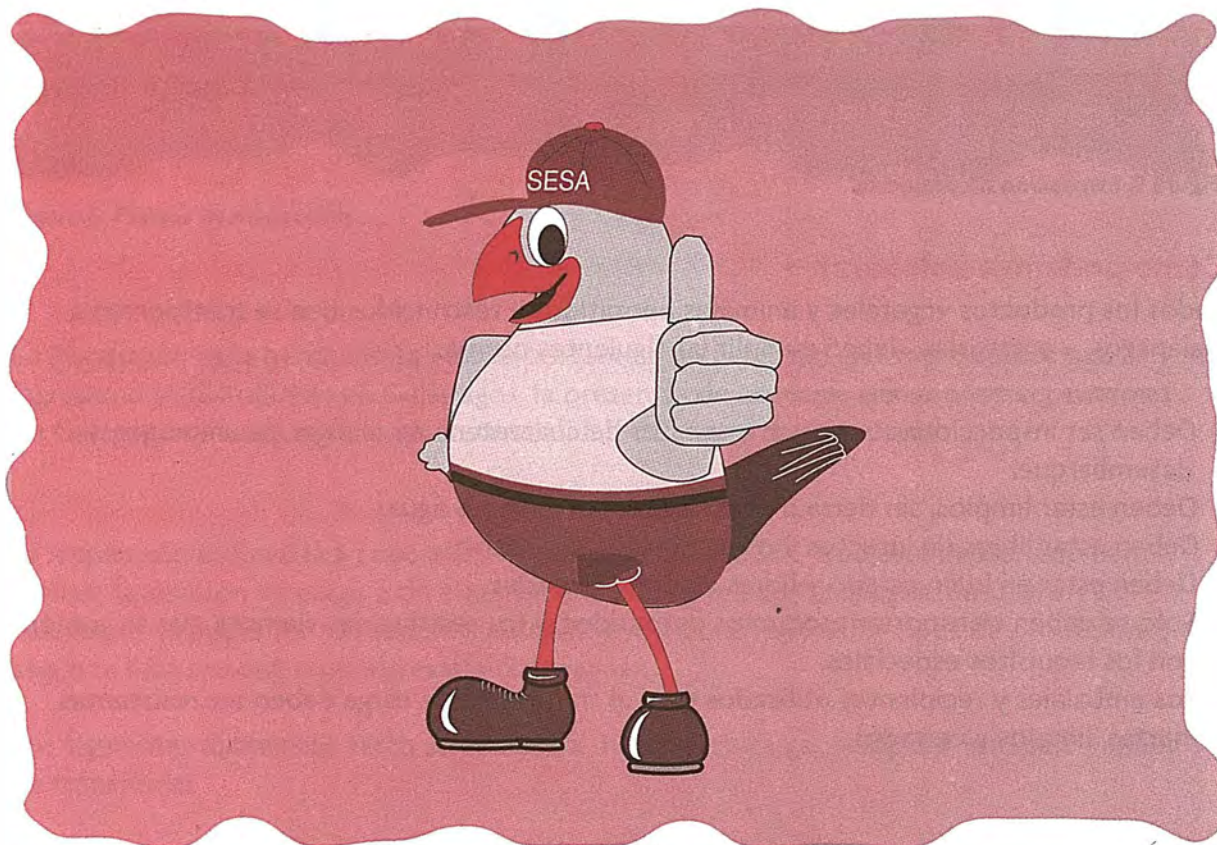


Figura 10. Mascota del SICGAL

¡Colabore con el SICGAL!



Entrevista y foro sobre el SICGAL

Objetivos

- ✓ Realizar una entrevista y un foro sobre el SICGAL.
- ✓ Difundir el trabajo en la institución y a la comunidad.

Materiales

Cuaderno de campo, matriz y lápiz.

Orientación

Con la ayuda del profesor se recogerá información sobre el SICGAL y se organizará un foro con esta temática.

Desarrollo

La información se recogerá mediante una entrevista a los técnicos del SICGAL con la guía propuesta a continuación. Se la utilizará como base de discusión para el foro.

Entrevista

¿Qué son el SICGAL y el SESA?

¿Cuál es el objetivo central del SICGAL?

¿En qué año fue iniciado?

¿Qué instituciones lo conforman?

¿En qué consiste el trabajo de los inspectores del SICGAL?

¿Por qué son tan peligrosas las especies introducidas?

¿Cómo podemos colaborar con el SICGAL?



Foro sobre el SICGAL

Los alumnos, con la ayuda del profesor, formarán 3 comisiones: coordinación, logística y protocolo.

● **Coordinación**

Se encargará de realizar los contactos con dos técnicos del SICGAL y con las autoridades del plantel. A los técnicos se les visitará y se les explicará lo que se persigue con el foro; luego de haber hecho el contacto personal se les hará llegar una invitación formal por escrito. A las autoridades del plantel también se les explicará lo que se persigue con el foro y se solicitará la autorización y el apoyo respectivo.

● **Logística**

Su función será la de promocionar el evento y arreglar el local donde se desarrollará el foro.

● **Protocolo**

Los miembros de esta comisión son los encargados de recibir a los invitados, autoridades y público en general. También llevará la conducción del foro y el cierre del evento.

● **Ejecución del foro**

Con la ayuda del profesor se recogerá información sobre el SESA y el SICGAL (según la entrevista anterior) y se organizará un foro con la temática planteada.

Una vez en el local, un miembro de la comisión de protocolo dará la bienvenida a los invitados y al público asistente. De inmediato explicará el motivo de la reunión y el tema central del foro: "El trabajo del SICGAL en las islas Galápagos". Antes de pasar el micrófono al moderador, presentará a los invitados.

Luego pasará el mando al moderador y este explicará la mecánica del foro, que consistirá en: cada expositor tendrá un tiempo de 10 minutos; en este tiempo compartirá información sobre el tema central del foro, puede utilizar ayudas como: vídeo, diapositivas, láminas, acetatos, etc. Luego de la exposición se dará un tiempo de 15 minutos para preguntas y respuestas. El moderador agradecerá a los invitados y a los asistentes y hará una invitación para que todos los presentes valoren y apoyen el trabajo del SICGAL.



Figura 11. Foro sobre el SICGAL

Encuentro las siguientes palabras y consulto el significado de las que están con mayúsculas (fuente: Boletín Corrientes de especies introducidas).

Planta
Nativo
Semilla
Enfermedad
INSPECCIÓN
FORÁNEA
Sufrir
Gente

Animal
ESPECIE
Flora
CUARENTENA
Responsabilidad
Eliminar
Viento
Intencional

INTRODUCIDO
Comida
Fruta
CONTROL
EXÓTICA
Prevenir
Océano
Accidentalmente

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

Elaboro 5 eslogan en relación al control y prevención de especies introducidas, los escribo en cartulina y los exhibo en mi institución.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Acudo donde los técnicos del SICGAL y consulto si está permitido el ingreso de estos productos y en qué condiciones.

- Hortalizas y frutas frescas: acelga, apio, brócoli, camote, cebolla colorada/blanca, tomate de árbol, tomate riñón, uva.
- Hierbas, especias, cereales y granos secos comestibles: achote, anís, arroz, canguil, comino, habichuelas, llantén, soya, valeriana.
- Mariscos y pescados: almeja, calamar, camarón, concha sin valvas, mejillones sin valvas, pescado.
- Subproductos lácteos: leche larga vida, leche en polvo, leche evaporada.
- Industrializados y procesados: cacao en polvo o barra, café molido tostado, frutas congeladas, frutas deshidratadas, jugos de frutas, maní, productos enlatados.
- Otros: artesanías de bambú, artesanías de caña, artesanías de madera, artículos de paja, cuero curtido, roca y minerales sin tierra.



GLOSARIO

Alergia:	Alta sensibilidad para una sustancia que es inocua (que no hace daño) para la mayoría de las personas.
Agropecuario:	Perteneciente a la agricultura y a la ganadería.
Inspeccionar:	Examinar, reconocer detenidamente.
Integral:	Entero, completo, que entra a formar parte de un todo.
Plaga:	Azote que afecta a la agricultura; abundancia de una cosa nociva.
Prevenir:	Impedir, evitar. Prever un daño o perjuicio.
Sanitario:	Perteneciente a la sanidad; perteneciente a la salud.
Tóxico:	Veneno.

LIBROS ÚTILES

Los puede encontrar en el Centro de Educación Ambiental de la Estación Científica Charles Darwin.

- Estación Científica Charles Darwin. 1995. *Boletín Corrientes N. 3*. Quito.
- Estación Científica Charles Darwin. 1994. *Galápagos, nuestras islas*. Fundación Charles Darwin, Quito.
- Jackson, M. 1997. *Galápagos, una historia natural*. Calgary Press, Toronto.
- Fundación Natura y WWF. 1999. *Informe Galápagos 1998-1999*. Quito.
- Sistema de Inspección y Cuarentena para Galápagos. 1999. *Resumen Ejecutivo*. Galápagos.

unidad SIETE

Actividades Humanas en Galápagos



OBJETIVO

- ✓ Identificar, a través de observaciones y de comparaciones, las principales actividades humanas que se realizan en Galápagos y el impacto que éstas causan al ambiente, con el fin de valorar su importancia y la necesidad de emprender acciones positivas en favor de los ecosistemas.

PREGUNTAS GENERADORAS

- ¿A qué se dedica gran parte de la población galapagueña?
- ¿Están todos los habitantes relacionados con el turismo?
- ¿Cuál es el rol de la pesca en la sociedad galapagueña?

LECCIÓN 1

La migración en Galápagos

Objetivos específicos

- ✓ Conocer los procesos de migración en Galápagos y sus regulaciones, y analizar las consecuencias sobre la conservación de las islas.

La población de Galápagos y la inmigración

El número total de habitantes de Galápagos, según el censo realizado en 1998, es de 15311 personas; 50 años antes, en 1950, solo vivían aquí 1346 habitantes. En medio siglo, la población de Galápagos se multiplicó por 11 debido a una fuerte inmigración que se intensificó a partir de la década de los setenta; este incremento de la población llegó a ser el mayor de las provincias de Ecuador. Se calcula que sobre un 25% de la población actual vino a las islas entre 1993 y 1998. Si el crecimiento de la población siguiera a ese ritmo, para el 2010 se llegaría a los 30000 habitantes.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR ISLAS POBLADAS

Año	San Cristóbal	Santa Cruz	Isabela	Floreana	Total
1905	245	0	200	0	445
1938	499	35	104	20	658
1949	500	120	125	20	765
1974	2014	1577	446	41	4078
1980	1810	1958	538	53	4259
1982	2377	3138	630	56	6021
1990	3603	5318	864	-	9785
1998	5372	8512	1427	-	15311

Fuente: Informe Galápagos 97-98. Fundación Natura y WWF 98-99

Causas de la inmigración

La inmigración a Galápagos, aunque comienza a mediados del siglo XIX, es un siglo más tarde cuando se intensifica. Las oportunidades de trabajo que ofrece el turismo y otras actividades económicas que surgen a partir de él son, entre otras, las razones que motivan actualmente a la gente a venir a trabajar a Galápagos. También se dan en los últimos años una serie de circunstancias que han impulsado la inmigración, entre ellas la crisis económica en el continente, la existencia de fenómenos naturales como la erupción del Tungurahua y la atracción por los beneficios económicos que reporta la pesca del pepino. Además, los estudios sociales de Galápagos reflejan unos ingresos económicos por persona mayores, y un índice de pobreza tres veces menor, lo cual representa una atracción más para venir a las islas.



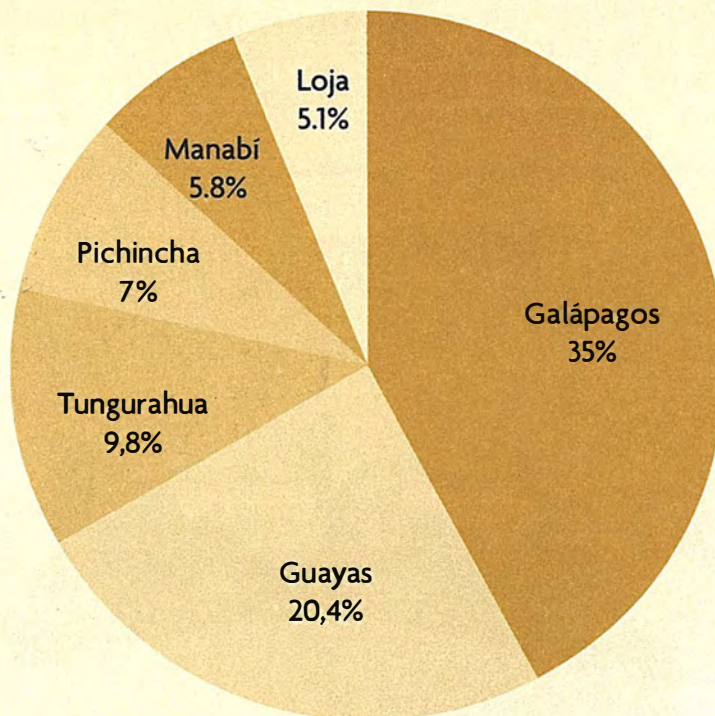
Relación de la inmigración con la conservación

La presencia humana y la conservación de Galápagos están muy relacionadas. El incremento de población ocasionado por la intensa inmigración está teniendo consecuencias desfavorables para la conservación. La presencia y el movimiento de personas y de productos orgánicos entre el continente y las islas, y también entre islas, trae consigo la introducción y dispersión de especies exóticas; este es el principal problema ambiental de los ecosistemas terrestres. Cuantos más habitantes hay en las islas, más plantas y animales entran del continente. Estas especies introducidas, en ocasiones convertidas en agresivas plagas, pueden llegar a reducir y hasta a eliminar poblaciones de plantas y animales de Galápagos.

Existen otras consecuencias ambientales negativas ocasionadas por el aumento de la población que, aunque no son tan perjudiciales como los organismos introducidos, no deben dejar de considerarse. Algunos ejemplos son la explotación de recursos naturales como arena, piedra o madera, y la contaminación por los combustibles, los residuos sólidos o los ruidos.

La población de Galápagos procede, principalmente, de diferentes lugares del Ecuador continental. Así encontramos gente de diversas culturas y recién llegada, que se identifica con su cultura de origen; esto dificulta la formación de una identidad cultural galapagueña basada en los valores de las islas – principalmente la naturaleza - y capaz de crear en la población una consciencia acorde con la conservación.

PRINCIPALES LUGARES DE NACIMIENTO DE LOS HABITANTES DE GALÁPAGOS



Regulación de la inmigración

A partir de 1998 con la aprobación de la Ley Especial para las islas Galápagos, el INGALA es el encargado de controlar la migración, y conseguir la salida de las islas de aquellos inmigrantes ilegales.

La ley Especial para Galápagos crea tres tipos de residentes en las islas:

- **Residentes permanentes:** los nacidos en Galápagos, de padre o madre residentes, aquéllos casados o que conviven con un residente permanente, y los que vivían en Galápagos antes de marzo de 1993.
- **Residentes temporales:** la persona con su cónyuge e hijos que viene a trabajar a Galápagos por un tiempo determinado. Cuando acaban su trabajo, deben salir de las islas.
- **Turistas y transeúntes:** se encuentran en tránsito en Galápagos; no pueden realizar ningún trabajo remunerado y pueden permanecer hasta 90 días al año en las islas.

El control de la migración a Galápagos es imprescindible si se quiere asegurar la conservación de la biodiversidad. Una población en aumento como la que existe en la actualidad con los problemas ambientales que genera es incompatible con la supervivencia de las especies únicas de Galápagos.



Figura 1. Ley Especial de Galápagos



Ejercicio de proyección de la población de Galápagos

Objetivos

- ✓ Visualizar cuál sería la población de Galápagos dentro de 10 años si permaneciera el incremento de los años 90.
- ✓ Reflexionar sobre los impactos que podría significar este aumento de la población para los ecosistemas galapagueños.

Materiales

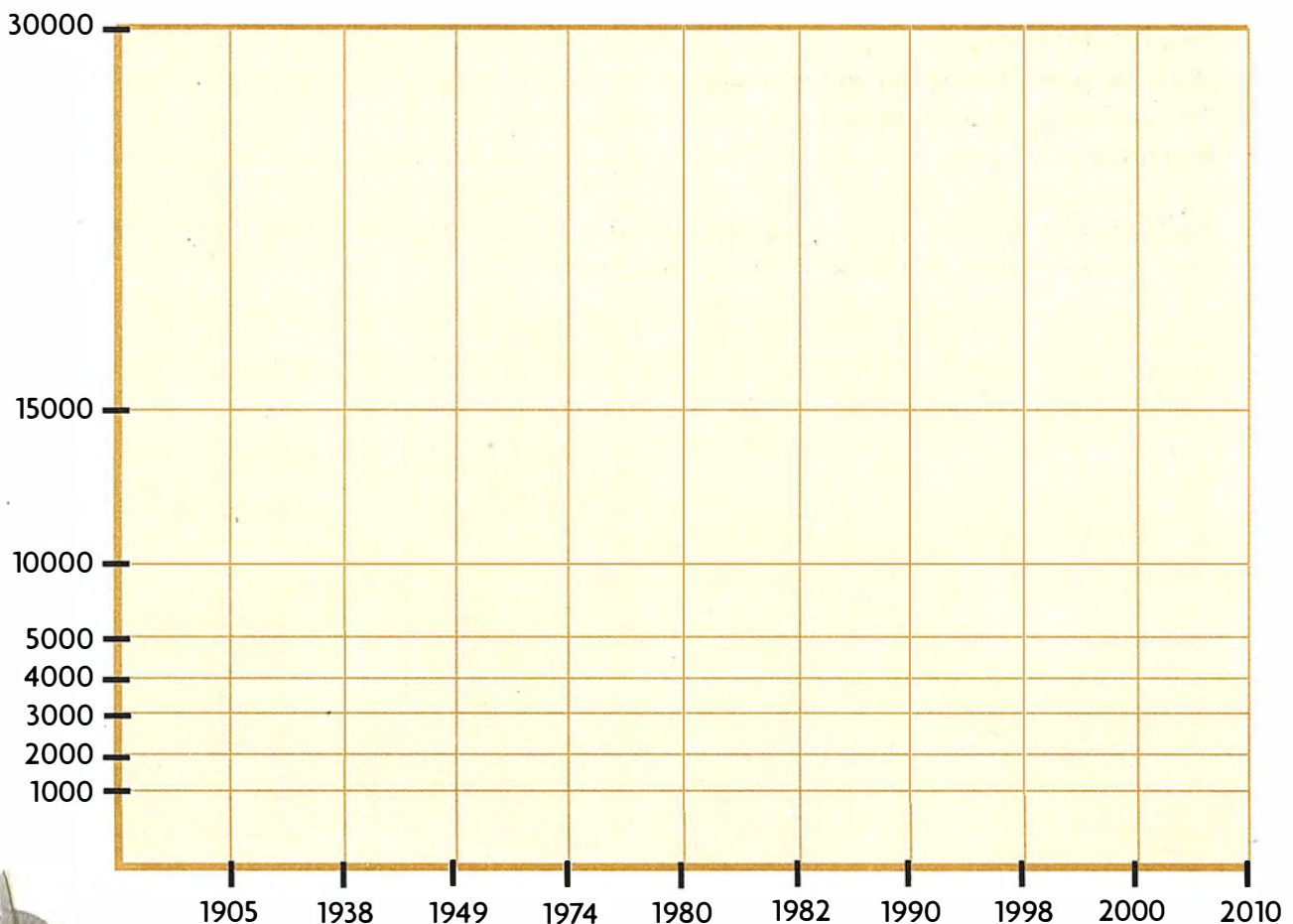
Lápiz.

Orientación

Una vez representados los datos de población en el gráfico, proyectar la población para el período 1998-2000-2010 siguiendo el mismo incremento que se produjo en el período 1990-1998.

Desarrollo

Tomar como base los datos de la tabla de la lección 1 y transferirlos al gráfico hasta el año 1998. Después estimar la población que habría en el 2010. Para ello, prolongar hasta el 2010 la línea que indica el incremento de población en el período 1990-1998. Indicar la población estimada en el año 2010. Realizar entre todos un análisis de las consecuencias de este incremento de población.



Escribo un comentario personal sobre la relación que tiene el crecimiento de la población con la aparición de los problemas ambientales en Galápagos.

En base al cuestionario aplicado en los barrios, identifico 3 principales problemas ambientales y describo cómo éstos afectan a la vida de los seres humanos y al ambiente natural de Galápagos.

1. Problema ambiental _____

Cómo afecta a la salud y al ambiente natural _____

2. Problema ambiental _____

Cómo afecta a la salud y al ambiente natural _____

3. Problema ambiental _____

Cómo afecta a la salud y al ambiente natural _____

Las actividades económicas en Galápagos

Objetivos específicos

- ✓ Conocer las actividades económicas en Galápagos y analizar las consecuencias sobre la conservación de las islas.

Principales actividades económicas

Los primeros colonos de Galápagos se dedicaron a trabajar principalmente en la agricultura, la ganadería y la pesca. Más tarde, con la llegada del turismo surgen nuevas actividades. Algunas personas vinieron a trabajar directamente en el turismo, pero muchas más se dedican ahora a otros negocios que aunque no son turísticos, se han generado gracias al movimiento que causa esta actividad. A la pesca se dedica, por el contrario, un número relativamente pequeño de la población de Galápagos, calculado en un millar aproximadamente a fines del 2000; sin embargo, este sector tiene una enorme importancia social y ambiental. En las siguientes lecciones se profundiza en el conocimiento de estas actividades en Galápagos.

Según el censo de 1998, la población galapagueña se dedica en su mayoría a profesiones de carácter urbano, ocupando un lugar secundario la agricultura, la ganadería y la pesca.

Entre 1982 y 1998 las actividades que presentan un mayor desarrollo son las relacionadas con el turismo (como hoteles, restaurantes, transporte y almacenamiento) y el comercio. La agricultura desciende notablemente en estos años.

PORCENTAJES DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DEDICADA A LAS 5 PRINCIPALES ACTIVIDADES SEGÚN AÑOS

Actividad	1982	1990	1998
Transporte y almacenamiento	10'4	15'4	21'0
Administración pública	19'5	17'1	13'0
Otros servicios sociales y personales	18'3	9'9	12'3
Agricultura	15'8	12'8	10'3
Comercio minorista	4'4	9'4	9'9

Las actividades económicas en las diferentes islas

En el censo de 1998 se pueden observar los porcentajes de población económicamente activa que se dedican a las diferentes actividades económicas.

En Isabela más de un tercio de esta población se dedica a la pesca y a la agricultura, seguido de la administración pública y los servicios sociales. Es la única isla donde la agricultura no está disminuyendo y donde la pesca representa un alto porcentaje, llegando a una cuarta parte de esta población.

En San Cristóbal, al ser la capital de esta provincia, la administración pública ocupa un lugar importante. Las actividades turísticas, en cambio, son escasas.

En Santa Cruz es donde se concentra un intensidad mayor de las actividades turísticas, hoteles, transportes y almacenamiento dando trabajo a un tercio de la población. La administración pública y los servicios sociales ocupan el segundo lugar.

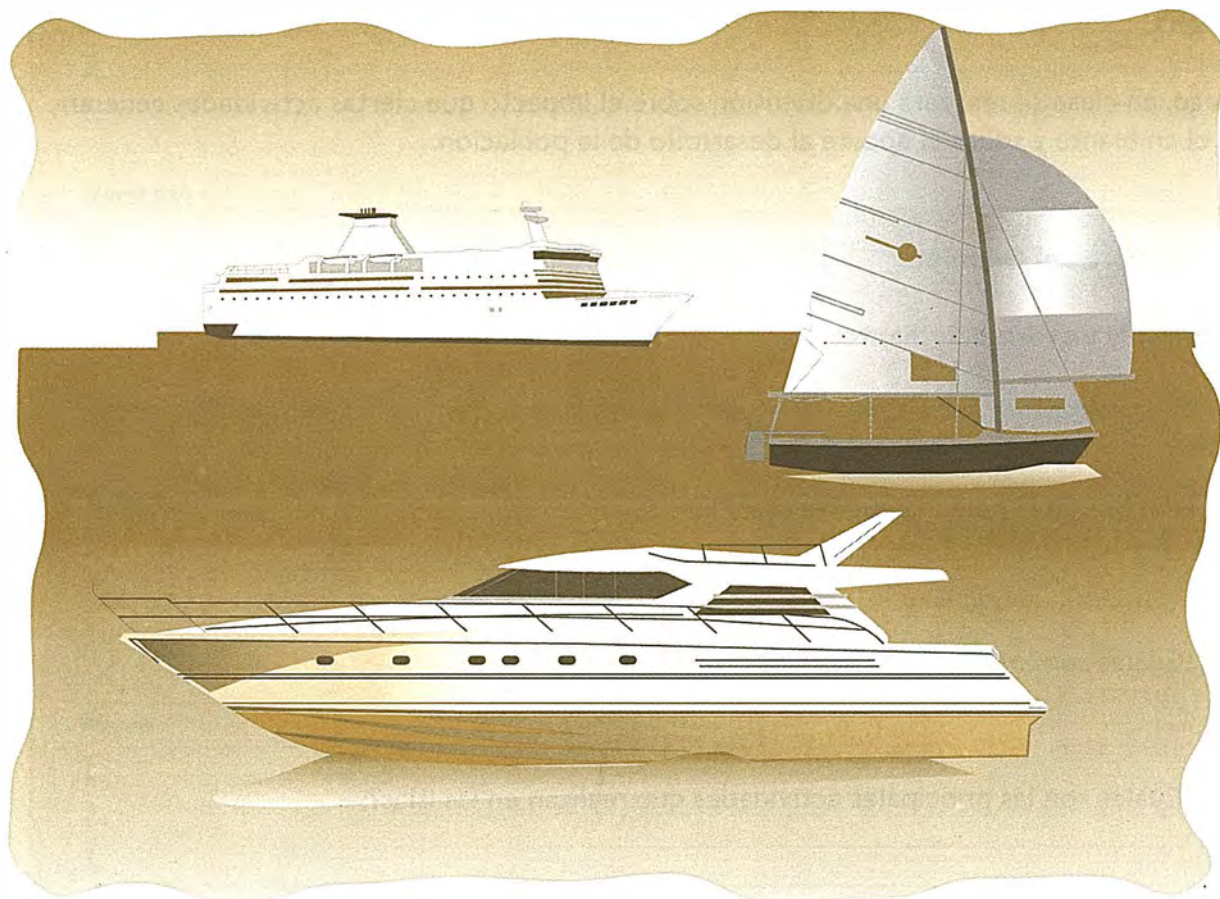


Figura 2. Actividad turística



Consulta sobre los roles que desempeña cada sector económico

Objetivos

- ✓ Conocer las actividades principales que desempeña cada sector y su aporte para el desarrollo de las islas.

Materiales

Cuaderno de campo, ficha para datos y lápiz.

Orientación

Organizados por el profesor, los alumnos se entrevistarán con representantes de los gremios de turismo, pesca y agricultura en cada isla.

Desarrollo

Los estudiantes, en base a la información de cada gremio escribirán los datos obtenidos en la ficha.

Luego, en clase se realizará una discusión sobre el impacto que ciertas actividades generan en el ambiente y sobre el aporte al desarrollo de la población.

Nombre del Gremio: _____ Fecha: _____

Nombre de los estudiantes:

Nombre de la persona que les atendió:

¿Cuáles son los objetivos de la institución?:

¿Cuáles son las principales actividades que realizan en las islas?:

¿Cuales han sido los aportes más significativos para el desarrollo de la región?:

¿Genera su sector algún impacto negativo sobre el ambiente?:



Cito tres aportes positivos de cada uno de los sectores siguientes:

Turismo

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

Pesca

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

Agrícola

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

Cito tres impactos negativos de cada uno de los sectores siguientes:

Turismo

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

Pesca

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

Agrícola

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

La pesca artesanal

Objetivos específicos

- ✓ Conocer el origen, tipos, impactos y forma de organización de la pesca artesanal.

Historia de la pesca artesanal

Desde principios del siglo XIX se registra actividad pesquera en la región insular, siendo la caza de ballenas y de los lobos peleteros la extracción de animales marinos más común al inicio.

Con la colonización de las islas a partir de 1832, se empezaron a utilizar los recursos del mar para subsistencia extrayéndolos con métodos rudimentarios. Aún sin la tecnología suficiente, pero gracias a la experiencia que van ganando, los pescadores se fueron adentrando poco a poco en el mar. Existieron dos sucesos históricos que facilitaron el cambio en el rumbo de la pesca, pasando de una actividad de subsistencia a un trabajo lucrativo.

Por un lado, la administración de una fábrica pesquera ubicada en Puerto Baquerizo Moreno en 1940, conocida con el nombre de "La Predial"; esta sociedad pesquera de Galápagos tenía un establecimiento frigorífico de unas 1000 toneladas de capacidad. La presencia de "La Predial" influyó para que Puerto Baquerizo Moreno se constituyera en el principal puerto pesquero de Galápagos. Por otro, la llegada de los militares de Estados Unidos a Baltra quienes hicieron que la pesca se convirtiera en una actividad remunerada.



Figura 3. Banco de peces

Tipos de pesca en Galápagos

A mediados de la década de los sesenta se identificaron tres tipos de pesquería en Galápagos:

1. La cabrilla, conocida como bacalao de Galápagos, comercializada como seco salado, se realiza por pescadores artesanales.
2. Las langostas roja y azul que históricamente han sido la principal fuente de ingresos de los pescadores de Galápagos. Realizada por pescadores artesanales.
3. Los atunes, tales como aleta amarilla, bonito negro y bonito blanco. Realizada por pescadores industriales.

A partir de la década de los noventa, la pesca del pepino de mar ha surgido con mucha intensidad dentro del sector debido a los altos precios que esta especie alcanza en el mercado oriental.

Impactos y formas de organización de la pesca artesanal

Hay pesquerías intensas de especies como la langosta o el pepino de mar que producen un gran impacto en las poblaciones. En el caso del pepino, por ejemplo, los datos del monitoreo que se viene realizando desde 1993, un año antes de la primera pesquería permitida, indican que en Punta Espinosa (isla Fernandina), la densidad de pepinos disminuyó de 183 a 20 pepinos por m² entre 1993 y 1999.

Desde la llegada de los primeros colonos, la pesca de la langosta fue una práctica habitual en Galápagos, y se destinaba solo al consumo local. A principios de la década de los noventa se establece la veda de la langosta en el continente y comienza en Galápagos su pesca para la exportación; a partir de ahí aumentan considerablemente las capturas de langosta y surge la necesidad de regular su pesca.

La actividad pesquera por parte de los pescadores artesanales de Galápagos está regulada por el Plan de Manejo de la Reserva Marina de Galápagos. Este plan dice dónde (zonificación) y de qué manera (normativas) se puede pescar; también establece una forma de manejo participativo, que se basa en la negociación entre los sectores interesados, dentro de un grupo denominado Junta de Manejo Participativo. En este grupo, que incluye a los pescadores, las decisiones se toman por consenso entre todos los sectores participantes.

A partir de la aprobación de este Plan en 1999, la pesca industrial quedó prohibida en todo el mar de Galápagos; esta pesca, en general realizada por pescadores que no son de Galápagos, utiliza artes (redes, palangres) que permiten un gran volumen de captura y el impacto es muy fuerte, pues al no ser una pesca selectiva caen diferentes especies, afectando al equilibrio del ecosistema marino.

Los pescadores artesanales de Isabela, San Cristóbal y Santa Cruz están organizados en cuatro cooperativas pesqueras, esto les permite una mejor forma de participación en las decisiones sobre el manejo del mar.



Visita a las cooperativas de pesca

Objetivos

- ✓ Obtener información sobre el sector pesquero artesanal.
- ✓ Conocer cómo es la vida del pescador.

Materiales

Cuaderno de campo, cuestionario, lápiz, grabadora.

Orientación

En clase y con la ayuda del profesor se diseñará un cuestionario para que los estudiantes acudan a la cooperativa de pesca en su respectiva isla, y obtengan información sobre el sector pesquero.

Desarrollo

Los estudiantes, guiados por su profesor, redactarán un oficio dirigido al presidente de la cooperativa solicitando una cita para que los miembros de la cooperativa les reciban y les permitan conocer más de cerca sobre la vida de los pescadores. Los estudiantes acudirán a la fecha y hora establecida y, muy respetuosamente, pedirán que se les ayude con las preguntas elaboradas.

La información será compartida luego en clase y con el profesor se analizará el rol del sector pesquero dentro de Galápagos.

Preguntas

1. Nombres (opcional)

2. ¿Cuántos años vive en Galápagos?

3. ¿Tiene bote propio?

4. ¿Qué tipo de artes de pesca utiliza?

5. ¿Podría relatarnos cómo es un día de pesca?

6. ¿Cómo ha participado su sector en las regulaciones pesqueras?



Consulta y registro características de la pesca artesanal y de la pesca industrial.

Pesca artesanal

Pesca industrial

Realizo un dibujo del long-line.

En base al siguiente cuadro hago un comentario sobre el desarrollo que ha tenido el número de pescadores artesanales de Galápagos.

Fecha	San Cristóbal	Santa Cruz	Isabela	Total
1997	203	124	130	457
1999	291	158	164	613
2000	365	280	233	878

Fuente: Registro de Cooperativas

El turismo

Objetivos específicos

- ✓ Conocer el desarrollo del turismo en Galápagos, los beneficios económicos que genera y analizar las consecuencias que produce sobre la conservación de las islas.

Historia y tipos de turismo en Galápagos

El crecimiento del turismo en Galápagos se produce de forma intensiva a partir de la década de los setenta y su importancia ha ido progresivamente en aumento. En un comienzo, los que realizaban las actividades turísticas eran botes de pesca artesanal que, más adelante, se acondicionaron para ser exclusivamente de turismo.

Los turistas que vienen a Galápagos en su mayor parte realizan un recorrido por mar en embarcaciones turísticas y, para ello tienen dos opciones. El tour navegable es la modalidad escogida por un mayor número de turistas; en ella el turista pernocta en la embarcación y recorre durante varios días las islas, por tanto, su vida transcurre entre la embarcación de turismo y los sitios de visita. La otra opción la constituyen los tour diarios, con regreso por la noche al lugar de partida. Las embarcaciones dedicadas al turismo son unas 80.

El turismo submarino comienza a partir de la década de los ochenta, y buzos de todo el mundo vienen a Galápagos a contemplar su apasionante mundo marino. Las actividades permitidas en la Reserva Marina son: buceo de profundidad, buceo de superficie (esnórquel), kayacs, tabla hawaiana, vela y recorridos en panga. El mar de Galápagos está recomendado por revistas especializadas como uno de los mejores lugares del mundo para el buceo.



Figura 4. Atractivos para el buceo



Beneficios y problemas del turismo

Galápagos es visitado por unos 65000 turistas cada año, y de ellos, un 80% aproximadamente son extranjeros. Se calcula que la actividad turística dejó en Galápagos en 1999 alrededor de 78 millones de dólares. De esta actividad dependen, directa o indirectamente, los ingresos de la mayor parte de la población. Así, no solo se benefician los que trabajan directamente en el turismo como operadores, marineros o guías, sino la casi totalidad de los negocios o trabajos locales como, por ejemplo, taxis, farmacias, tiendas, construcción o mecánicas que viven de un movimiento económico que generó originalmente el turismo.

A su llegada a las islas, los turistas deben pagar un impuesto de ingreso al Parque Nacional, cuya tarifa es de 100 dólares para extranjeros y de 6 dólares para nacionales. Estos impuestos son distribuidos a distintas instituciones, un 95% debe ser utilizado en Galápagos, y un 60% del total en tareas de conservación.

Estas actividades e ingresos que genera el turismo han sido un atractivo para que muchos inmigrantes decidieran venir a vivir a las islas. Por esta razón el aumento de población, en su origen, se deriva de las actividades turísticas, y constituye una causa significativa de impacto ambiental, ya que más población implica más plagas, como ya se vio en la lección 1.

Regulaciones del turismo en Galápagos

El SPNG es el encargado de la planificación y del control de los itinerarios y de normas turísticas que determinan, por ejemplo, el uso de los sitios de visita o el papel de los guías. Otras instituciones que se relacionan con el turismo en Galápagos son la Dirección Provincial de Turismo, dependiente del Ministerio de Turismo, y la Cámara Provincial de Turismo (CAPTURGAL), institución privada que apoya y promueve a los operadores turísticos en las islas.

Las actividades turísticas en las islas fueron reguladas desde sus comienzos para reducir al mínimo los posibles impactos sobre la naturaleza y para ofrecer un servicio óptimo y bien organizado. Para ello se establecieron a partir de 1974 los sitios de visita al Parque Nacional, únicos lugares abiertos al turismo; en el 2000 existían 56 sitios de visita terrestre y 62 sitios marinos.

Poco a poco se han ido dictando normas para la regulación del turismo como la obligatoriedad de que los turistas vayan acompañados por un guía o el establecimiento de itinerarios fijos para las embarcaciones. En 1996 el SPNG determinó la capacidad de carga de los sitios de visita, es decir el número de grupos de turistas diarios que puede soportar cada sitio de visita.

Los guías naturalistas de Galápagos tienen un importante papel de orientación a los turistas, educativo y de control de la actividad. Para trabajar como guías deben aprobar previamente los cursos de formación organizados por el SPNG.



Visita a una embarcación de turismo

Objetivos

- ✓ Visitar una embarcación de turismo para conocer sus actividades diarias.

Materiales

Cuaderno de campo y lápiz.

Orientación

En el aula y con la ayuda del profesor se planificará la visita a una embarcación turística, se definirán puntos como la fecha y la hora de salida, se formarán brigadas para distribuir el trabajo adecuadamente.

Desarrollo

A cada brigada le corresponderá un trabajo específico, así:

Brigada de comunicación: tendrá como responsabilidad poner en conocimiento de las autoridades del plantel los objetivos de la visita.

Brigada de logística: se pondrá en contacto con el gerente de la empresa de turismo y conjuntamente con el profesor de ciencias realizará las gestiones necesarias para poder hacer la visita.

Brigada de seguridad: buscará el apoyo de la Capitanía de Puerto y de la Unidad de Medio Ambiente de la Policía Nacional para que acompañen durante la visita y así evitar cualquier accidente.



Informe de la visita

Nombre del alumno: _____

Lugar y Fecha: _____

Objetivos:

Lista de materiales y equipos utilizados en la visita:

Actividades cumplidas:

Resultados:

Conclusiones y recomendaciones:



Entrevista a turistas

Objetivos

- ✓ Conocer la opinión que tienen los turistas de Galápagos sobre el Parque Nacional y la actividad turística.

Materiales

Cuaderno de campo, lápiz y cuestionario.

Orientación

Los estudiantes en grupos de dos o tres se acercarán a los puntos de desembarque de turistas para entrevistarlos. En el aula se realizará un ejercicio de reflexión dirigido por el profesor, sobre las opiniones de los turistas.

Desarrollo

Los estudiantes explicarán a los turistas que están haciendo un ejercicio escolar, y después les solicitarán las repuestas a las preguntas del cuestionario adjunto. Antes de despedirse agradecerán la amabilidad de los turistas.

Fecha y lugar: _____

Nombre del entrevistado _____ Nacionalidad _____

¿Tenía antes alguna información sobre el Parque Nacional Galápagos?

¿Cómo ve usted la actividad turística en Galápagos?

¿Cree que el turismo y la conservación pueden beneficiarse mutuamente?

¿Qué opina usted sobre la flora y la fauna de las islas Galápagos?

¿Cuál debe ser, según su opinión, el rol de la comunidad para seguir manteniendo este Parque Nacional?



Acudo al Servicio Parque Nacional Galápagos e investigo sobre 10 sitios permitidos para el turismo.

Nombre del sitio	Característica sobresaliente

Investigo el nombre de 5 sitios donde no se puede realizar turismo y anoto el motivo principal.

Nombre del sitio	Motivo de la restricción

Redacto un comentario sobre la importancia de regular la pesca artesanal en Galápagos.

Escribo una acción positiva para enfrentar los siguientes problemas ambientales:

1. Animales introducidos

2. Plantas introducidas

3. La basura

4. Altos niveles de ruido en centros urbanos

5. Explotación de canteras

GLOSARIO

Banco de peces:	Conjunto de peces que van juntos.
Cardumen:	Banco de peces.
Consenso:	Consentimiento de todas las personas que componen una corporación.
Convergencia:	Concurrir dos o más elementos o cosas en un solo punto.
Negociación:	Tratar asuntos procurando su mejor logro.
Tecnología:	Conjunto de instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto.

LIBROS ÚTILES

Los puede encontrar en el Centro de Educación Ambiental de la Estación Científica Charles Darwin.

- Estación Científica Charles Darwin. 1995. *La historia humana de Galápagos, Boletín Corrientes N. 2*. Quito.
- Estación Científica Charles Darwin. 1994. *Galápagos, Nuestras Islas*. Quito.
- Jackson, M. 1997. *Galápagos, una historia natural*. Calgary Press, Toronto.
- Fundación Natura y Fondo Mundial para la Naturaleza. 1999. *Informe Galápagos*. Quito.
- Fundación Natura y Fondo mundial para la Naturaleza. 2000. *La dinámicas migratorias de Galápagos y los efectos en el uso de los recursos naturales*. Quito.
- Plan de Manejo de Conservación y Uso sustentable de la RMG, 1999.
- Sistema de inspección y cuarentena para Galápagos. 1999. *Resumen Ejecutivo*. Galápagos.





FUNDACIÓN CHARLES DARWIN PARA LAS ISLAS GALÁPAGOS

DIRECCIÓN NACIONAL DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL

Agradecemos el apoyo permanente de

