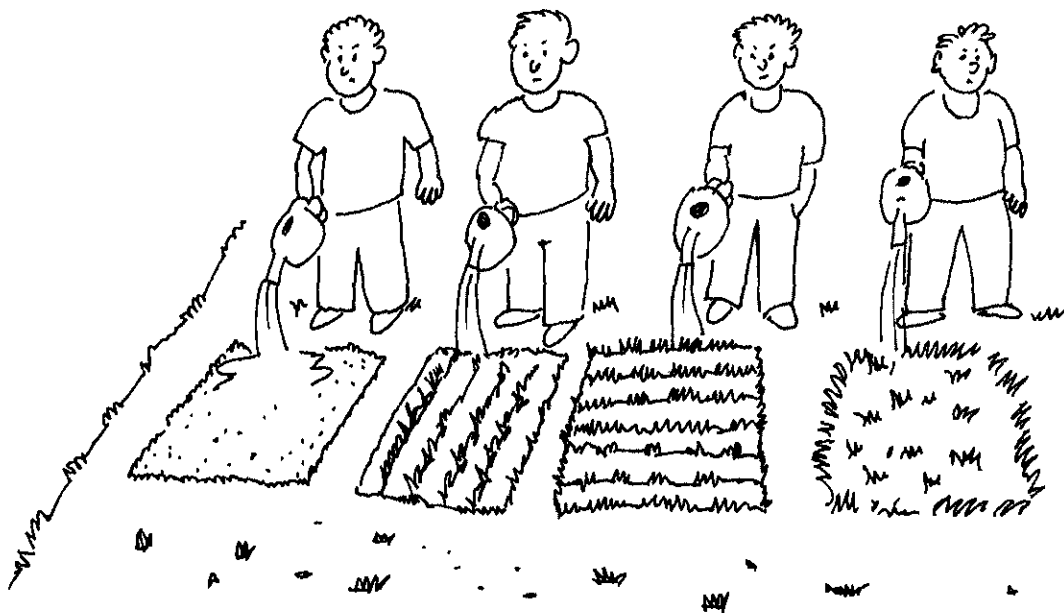


3. Escoja algunos voluntarios o voluntarias para limpiar 4 parcelas, de 2 pies por 2 pies cada una, de cuatro maneras distintas. La primera parcela se limpia completamente, hasta que quede sólo tierra. La segunda, que la limpien en líneas de arriba hacia abajo. La hierba que se queda entre los surcos representa un cultivo sembrado en la misma dirección que corre el agua. La tercera que la limpien en líneas horizontales al mismo nivel, para que cada surco esté a nivel. La cuarta se deja llena de hierba. Ésta representa un bosque natural.
4. Escoja otro voluntario o voluntaria para simular la lluvia. El o la estudiante debe regar todas las parcelas empezando en la parte más alta, para que corra el agua hacia abajo. Haga lo mismo con otros voluntarios o voluntarias regando las tres parcelas que quedan. Pregúnteles, cuando empezó a llover: ¿Qué pasó con el suelo? ¿Se quedó el agua o se escurrió? ¿La parcela se erosionó? ¿Cuáles son los factores que afectaron la cantidad de erosión en cada parcela?
5. Regrese al salón y comente con los y las estudiantes: Según los resultados de la demostración ¿Cuál es la mejor manera de sembrar los cultivos en terrenos inclinados para conservar el suelo? ¿Por qué sembrar en contorno favorece la mejor producción agrícola en tierras altas?



## OBJETIVO

# 4

### La producción de varios cultivos

#### Objetivo de aprendizaje:

Aplicar el concepto de la planificación en la rotación de cultivos. Discutir las ventajas de la rotación de cultivos para el ambiente, el suelo y la calidad del producto.

#### Técnica:

Ejercicio activo.

#### Nota:

También aplicable a la actividad 3.3 de Agropecuaria.

#### Mensaje Ecológico

*Si se siembra un monocultivo cada año sin dejar descansar el suelo, se pierde cada vez más su calidad hasta que se queda empobrecido. Para que las generaciones futuras no hereden un terreno que no produce, es preciso practicar la rotación de cultivos.*

**Objetivo:** Planificar la producción de diferentes cultivos.

**Áreas básicas de conocimiento:** Producción de cultivos. Los granos básicos: frijoles, maíz, tubérculos: ñame, otao, yuca, ñampi, papas; hortalizas: ají, tomate, habichuela; frutas: naranja, limón, mandarina, banana, papaya, coco, plátano. Calendario agrícola.

## 4.1

# Rotación de cultivos

## Introducción

La rotación de cultivos consiste en no sembrar el mismo cultivo en el mismo terreno todos los años; un año se siembra maíz, por ejemplo, y al siguiente, otro cultivo como frijol, papa, u hortalizas, o bien se deja el terreno sin cultivar para que descanse. Es muy aconsejable cultivar, a veces, en la parcela, plantas de frijol ya que no exige tanto del suelo como el maíz o el arroz.

Un elemento muy importante en la rotación de cultivos es la selección de siembras que exigen nutrientes diferentes y que no sean atacados por una misma plaga o enfermedad. Se deben incluir siempre plantas leguminosas y pastos por un tiempo más o menos largo, según la susceptibilidad del suelo a la erosión. La siembra de un solo cultivo en un mismo terreno todos los años, es lo que se conoce como monocultivo y tiene como consecuencia, a través del tiempo, bajas cosechas, más plagas, más erosión, y agotamiento de los nutrientes del suelo.

Para mayor fertilidad, es necesario mantener la estructura del suelo, y minimizar las plagas alternando los cultivos: uno de hoja, uno de vaina, y uno de raíz, con un ciclo de dos años, de manera que los campos que colindan no tengan un cultivo de la misma categoría.

#### Cultivos de hoja

culantro  
espinaca  
repollo  
lechuga  
mostaza

#### Cultivos de vaina

arveja  
habichuela  
guisante  
guandú  
lenteja

#### Cultivos de raíz

zanahoria  
remolacha  
cebolla  
yuca  
papa

## Materiales

Papel, lápiz.

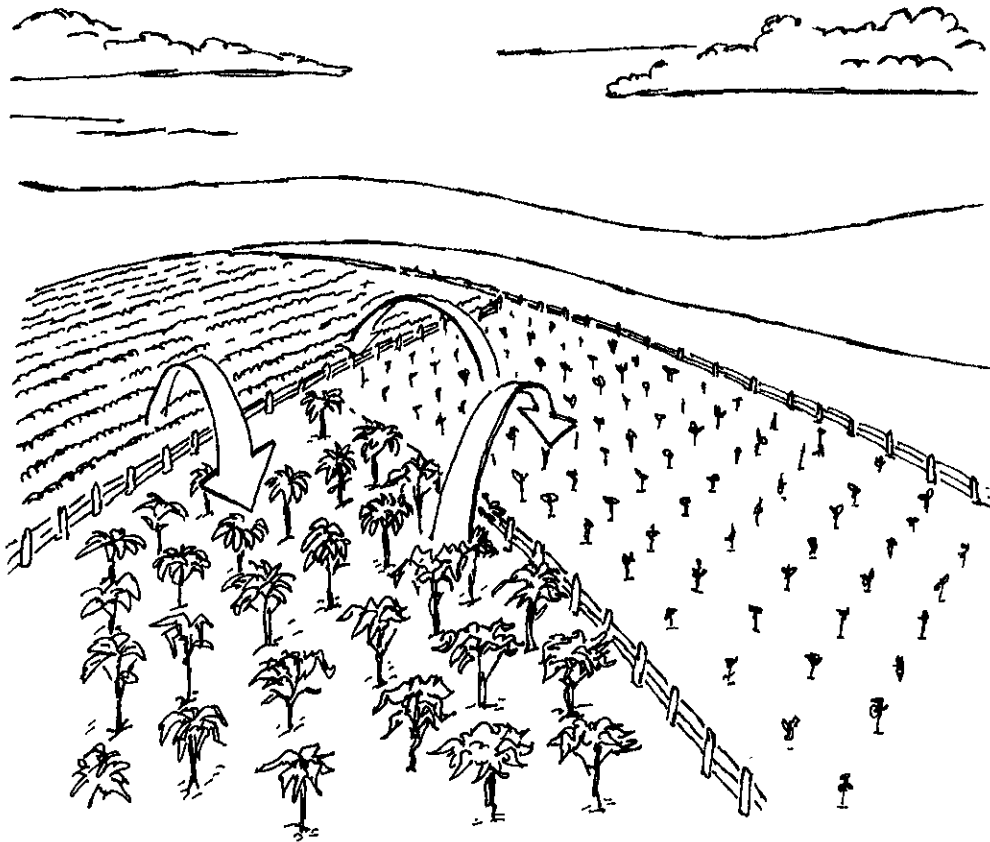
## Procedimientos

1. Converse con los y las estudiantes sobre la práctica de rotación de cultivos y su importancia. Trabajando juntos en el tablero o en los cuadernos, individualmente o

en grupos, indíquenles que hagan un cuadro dividido en 9 cuadritos. Las columnas verticales representan 3 años de siembras, y las columnas horizontales representan 3 parcelas cultivadas.

- Pídales ejemplos de cultivos de hoja, raíz, y vaina, y escríbalos en la pizarra. Dígalos que en la práctica de rotación de cultivos, hay que rotar los cultivos de raíz, hoja, y vaina.
- Haga una competencia para ver quién puede escribir más ejemplos de rotación de cultivos en su cuaderno, de acuerdo a las indicaciones anteriores.
- Analicen el trabajo realizado. Solicíteles que cada niño o niña diseñe una rotación de cultivos por tres años, usando ejemplos de hojas, raíces, y vainas. Ejemplo:

| Primer año     | Segundo año    | Tercer año     |
|----------------|----------------|----------------|
| Campo 1: Hoja  | Campo 1: Vaina | Campo 1: Raíz  |
| Campo 2: Vaina | Campo 2: Raíz  | Campo 2: Hoja  |
| Campo 3: Raíz  | Campo 3: Hoja  | Campo 3: Vaina |



## Objetivo de aprendizaje:

Explicar la importancia del nitrógeno en el crecimiento del maíz y otros cultivos.  
Identificar las plantas leguminosas y los nódulos de la raíz donde se fija el nitrógeno.

## Técnica:

Proyecto de huerto escolar.

## Nota:

También aplicable a los objetivos 3 de Español, y 12 de Ciencias Naturales.

## Mensaje Ecológico

Existen en la naturaleza relaciones especiales entre las plantas y los animales. Esto ocurre con las plantas leguminosas y las bacterias que recogen el nitrógeno del aire. El ambiente está lleno de esas relaciones intrincadas, que muestran que todos estamos conectados en una gran red de la vida en la tierra.

## Materiales

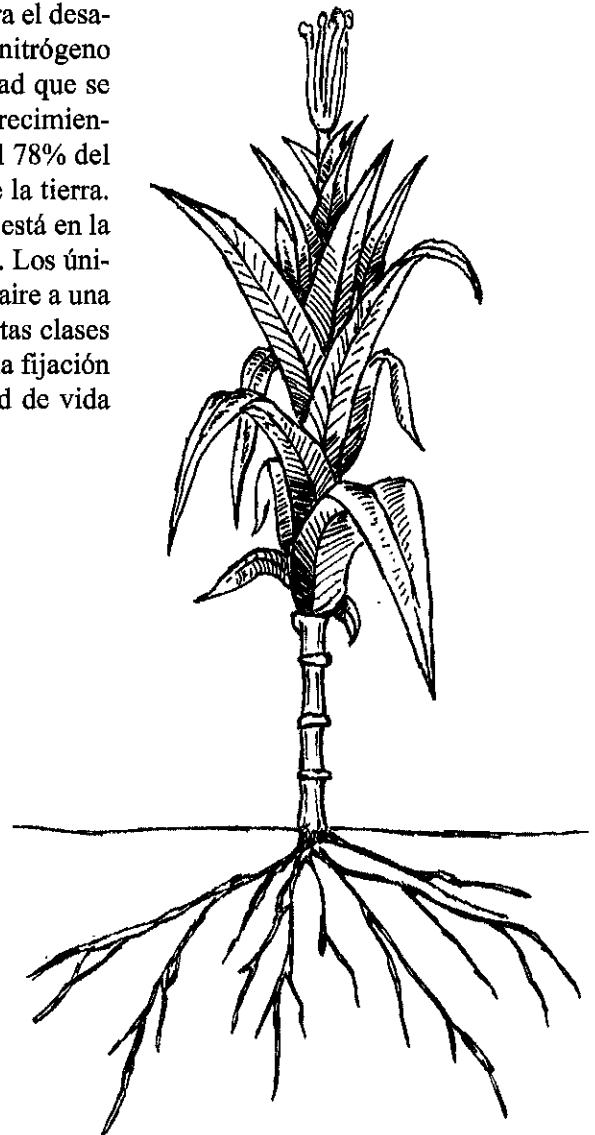
Matas de pegapega u otra planta leguminosa (de la familia del frijol), granos de maíz.

## Introducción

Las plantas necesitan ciertos elementos que se encuentran en la tierra. De esos elementos, los más importantes son: el nitrógeno (N), el fósforo (P), y el potasio (K). Cada uno es necesario para el desarrollo de la planta, pero muchas veces el nitrógeno es lo más difícil de obtener en la cantidad que se necesita. El nitrógeno promueve buen crecimiento y fruta sana. El nitrógeno, compone el 78% del aire, y entra al suelo por la porosidad de la tierra. Pero el nitrógeno que se ve en el aire no está en la forma que pueden aprovechar las plantas. Los únicos que pueden cambiar el nitrógeno del aire a una forma que sirve para las plantas son ciertas clases de bacterias y algas. Este cambio se llama fijación del nitrógeno, y es un ejemplo de la red de vida del suelo.

La familia de las leguminosas tiene muchos miembros con la habilidad de fijar el nitrógeno en sus raíces. Esas clases de plantas tienen una simbiosis con ciertas bacterias del género *Rhizobium*. Las bacterias viven en los nódulos de las raíces del frijol, donde fabrican el nitrógeno en cambio de los azúcares de la planta. Los nódulos parecen como pequeños globitos blancos, y pueden haber varios en una planta fuerte. Entre algunas especies de la familia Leguminosa tenemos la pegapega, guandú, frijoles, tamarindo, balo y corotú.

Como los frijoles, el guandú, habas y porotos también son miembros de la familia leguminosa, y se pueden utilizar en la rotación de cultivos. Los granos como el



maíz y arroz necesitan un nivel alto de nitrógeno para una buena cosecha. Si se siembra el grano en el terreno que tenía frijol, el grano se aprovecha del nitrógeno fijado por el frijol.

Para demostrar estas propiedades de las leguminosas, desarrolle la siguiente actividad.

## Procedimiento

1. Solicite a un alumno o alumna que lea en voz alta el contenido anterior.
2. Comente con ellos y ellas lo leído. Hágalos preguntas sobre el mismo.
3. Pídale a algunos voluntarios o voluntarias que lleven al salón varias matas de pega- pega u otra leguminosa, sin quitarles la raíz.
4. Organice a los y las estudiantes en grupos de 5 ó 6, para que busquen e identifiquen los nódulos en cada planta (granitos blancos que crecen en las raíces y donde crecen las bacterias que fijan el nitrógeno).
5. Oriénteles para que en dos partes siembren semillas de maíz, utilizando en una de ellas hojas de leguminosas como fertilizante y en la otra no.
6. Pídales que observen el crecimiento en ambos sitios y anoten lo que ocurre.
7. Después de unos días comenten los resultados de las observaciones.



## OBJETIVO

5

Sembrar y cosechar

### Objetivo de aprendizaje:

Determinar los beneficios de sembrar en líneas.

### Técnica:

Juego dinámico.

### Nota:

También aplicable a la actividad 1 de Educación Física.

### Mensaje Ecológico

*El empleo de técnicas agrícolas adecuadas para la clase de cultivo y el tipo de terreno ayuda a obtener mayores beneficios de la tierra de una manera sostenible.*

**Objetivo:** Aplicar técnicas de selección, preparación, siembra y cosecha en el huerto escolar.

**Áreas básicas de conocimiento:** El huerto escolar: selección y preparación adecuada del terreno; sembreros; siembra; atención del cultivo; cosecha; utilización.

Actividad

5-1

# Sembrando en líneas

## Introducción

Sembrar en líneas, en vez de sembrar al voleo, tiene muchas ventajas. No sólo previene la erosión sino que, aumenta la cosecha, y facilita el mantenimiento de los cultivos.

## Materiales

Ninguno.

## Procedimiento

1. Pida a los y las estudiantes que formen dos grupos, dos estudiantes como agricultores o agricultoras y el resto como semillas. Cada agricultor o agricultora escoge una mitad de la clase como sus semillas.
2. En el patio de la escuela, uno de los agricultores o agricultoras sembrará en líneas y el otro agricultor o agricultora sembrará al voleo, utilizando los y las estudiantes como semillas.
3. Los y las agricultoras regarán sus cultivos tocando cada semilla en la cabeza, una por una. Analice con ellos y ellas lo que sucedió, el que tiene sus cultivos en líneas probablemente terminará primero). Explíqueles que eso es debido a que el trabajo es más fácil cuando los cultivos están en líneas.
4. Posteriormente, limpiarán sus cultivos, tocando cada semilla en los pies. Analice lo que sucedió. Probablemente el agricultor o agricultora que tiene sus cultivos en líneas terminará primero. Explíqueles que la siembra en líneas facilita el trabajo.
5. Ahora los agricultores o agricultoras abonarán sus cultivos. Las semillas están agachadas y, cuando les toquen las rodillas, se levantarán. Analice lo que sucedió. Probablemente el o la agricultora que tiene sus cultivos sembrados en líneas terminará primero debido a que el sembrado en líneas es más eficiente.
6. Haga un repaso sobre las ventajas de sembrar en líneas.

# Un experimento de descomposición

actividad  
5.2

Sembrar y cosechar

## Introducción

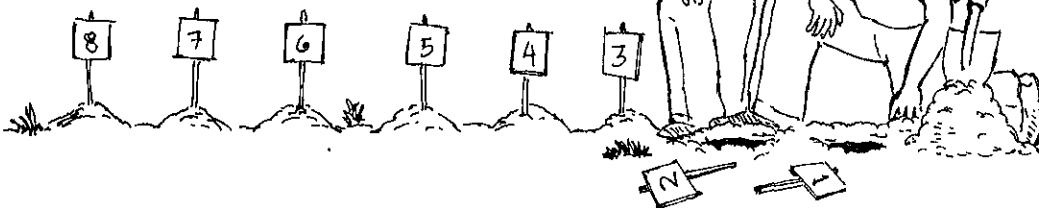
Una de las propiedades más importantes de la materia orgánica es su descomposición. En la descomposición, los nutrientes que usó la planta para crecer se devuelven al suelo. Por eso, un suelo rico en materia orgánica es muy fértil y rico en nutrientes.

## Materiales

Una lata, una piedra, un pedazo de pan, hojas enteras, hojas partidas en pedacitos, una pala.

## Procedimiento

1. Pida a los y las estudiantes ejemplos de productos que son orgánicos y cosas que no son orgánicas. Un niño o niña escribe las dos listas en el tablero.
2. Convérseles sobre los productos de la lista que pueden descomponerse y sobre los que no se descomponen.
3. Muestre productos como: lata, piedra, pedazo de pan, hojas enteras, hojas partidas, papel, pedazo de madera, hueso.
4. Pídales que anoten en sus cuadernos cuáles de estos productos se descomponen y cuáles no se descomponen. Luego pídale que clasifiquen los que se descomponen, según la rapidez con que lo hacen. Asígneles un número: uno para los que se descomponen rápido, dos un poco más despacio y tres para los que descomponen más lento.
5. Indíqueles que van a hacer un experimento para comprobar las repuestas. Se van al patio, hacen ocho huecos y entierran los ocho productos, uno en cada hueco. Hay que señalar bien con una estaquita la ubicación de cada hueco.
6. Espere una semana y pídale que abran los huecos y observen lo ocurrido con los objetos que fueron enterrados. ¿Quién obtuvo las repuestas correctas?
7. Convérseles sobre la importancia de la descomposición de la materia orgánica como abono.



### Objetivo de aprendizaje:

Definir materia orgánica y la descomposición. Determinar cómo la descomposición devuelve nutrientes al suelo.

### Técnica:

Demostración.

### Nota:

También aplicable al objetivo 11 de Ciencias Naturales.

### Mensaje Ecológico

La descomposición de la materia orgánica devuelve nutrientes al suelo. Por eso, es una buena idea dejar las hojas y la hierba cortada en la tierra y no quemarlas porque esa materia abona al suelo.

**Objetivo de aprendizaje:**

Descubrir los beneficios del abono orgánico para las plantas. Comparar el crecimiento de plantas sin y con abono orgánico.

**Técnica:**

Proyecto del huerto escolar.

**Mensaje Ecológico**

*La naturaleza nos provee como abono la descomposición de la materia orgánica. Para mayores cosechas debemos incorporar el abono natural en nuestras siembras.*

**Objetivo de aprendizaje:**

Preparar un abono orgánico, y reconocer las ventajas del abono orgánico.

**Técnica:**

Proyecto con el huerto escolar.



# El motete abonero

## Materiales

Un motete grande y viejo (mejor si está roto abajo), 6 plantas (preferiblemente de tomate o pepino).

## Procedimiento

1. Explique a los y las estudiantes la actividad.
2. Pídeles que entierren el motete en el suelo hasta la mitad, que le echen estiércol hojas, y cualquier materia orgánica, en capas hasta llenarlo.
3. Indíqueles que siembren algunas plantas alrededor del motete y otras lejos de él.
4. Dos semanas después siembren en el motete algunas plantas, y riéguelas con frecuencia con agua o con té de estiércol (ver la actividad siguiente).
5. Pídeles que observen y anoten lo que ocurre.
6. Pregúnteles: ¿Cómo se ven las plantas sembradas alrededor del motete? ¿Se puede notar una diferencia entre ellas y las plantas sembradas lejos del motete? ¿Cuáles se ven mejor?



# Té de estiércol

## Materiales

Un saco, un tanque de 55 galones, estiércol.

## Procedimiento

1. Explíquelo a los y las estudiantes cómo preparar un abono orgánico, según los pasos que siguen.
2. Pídeles que llenen un saco con estiércol seco; lo coloquen en un tanque con agua y lo tapen, dejándolo por dos semanas a un mes.
3. Guíeles en la preparación de dos parcelas y la siembra de algunas plantas. Utilice el líquido que resultó de la actividad anterior como fertilizante alrededor de las plantas.
4. Comenten sobre los resultados del uso del abono preparado con estiércol.



# Víctor Venenoso

actividad  
5.5

Sembrar y  
cosechar

## Materiales

Una chaqueta, un sombrero, bomba de espalda, y frutas.

## Procedimiento

1. Converse con los alumnos y alumnas sobre los peligros del uso de los plaguicidas. Los plaguicidas pueden enfermar o matar a las personas cuando se usan sin control. Por eso, se deben usar precauciones al aplicarlos (ver apéndice 3).
2. Represente con los niños y niñas los peligros del uso de los plaguicidas, con la obra "Víctor Venenoso". Esta obra de teatro les explica a los y las estudiantes el peligro del mal uso de los plaguicidas y cómo evitarlo. Los y las estudiantes pueden leer o memorizar sus papeles. Después de practicar la obra, se presenta a todos los niños y niñas de la escuela.
3. Al finalizar la dramatización, converse con los y las estudiantes sobre los puntos más importantes. ¿Cuáles son los daños que pueden hacer las plaguicidas a las personas y a la naturaleza? ¿Qué puede hacer el agricultor o agricultora para evitar estos daños? ¿Cuáles son algunas alternativas al uso de plaguicidas químicos? (depredadores naturales como otros insectos, aves, sapos, etc.), o plaguicidas naturales (refiérase a la guía de quinto grado, actividad 6.1 de Agropecuaria, para algunos ejemplos).

## Víctor Venenoso

### Participantes:

Narrador/narradora  
Víctor Venenoso  
El finquero  
El hijo/la hija  
El vecino/vecina

**Nota:** En las partes del finquero, el hijo/hija, y el vecino/vecina se pueden intercambiar los actores en cada escena para que participen más niños y niñas.

### Primera escena

Víctor Venenoso se presenta. Comienza la obra con Víctor Venenoso, vestido con una chaqueta y un sombrero, hablando con los niños y niñas.



### Objetivo de aprendizaje:

Identificar los peligros del mal uso de plaguicidas. Citar las precauciones que se deben tomar en el uso de plaguicidas. Establecer alternativas al uso de los plaguicidas.

### Técnica:

Obra de teatro.

### Nota:

También aplicable al objetivo 6 de Expresiones Artísticas.

### Mensaje Ecológico

*Tenemos la responsabilidad de estar informados de las precauciones en el uso de agroquímicos para protegernos a nosotros y nosotras mismas, nuestra familia, y el ambiente.*

**Víctor Venenoso:** ¡Ja! ¡Ja! ¡Ja! Mi nombre es Víctor Venenoso. Me gusta enfermar a la gente. A veces la mato. Cuando la gente no se protege mientras aplica los plaguicidas, me dan la oportunidad de lastimarlos. Mi chaqueta representa tres cosas venenosas que los plaguicidas pueden hacer: matar a una persona, enfermarla, o hacer que padezca de cáncer y otras enfermedades en el futuro.

### Segunda escena

*El finquero aplica plaguicidas sin protección*

**Hijo/hija:** Hola papi. ¿Qué estás haciendo?

**Finquero:** Aplicando plaguicidas a los cultivos.

**Hijo/hija:** ¿No deberías usar protección cuando haces eso?

**Finquero:** Es muy caliente. Además, ellos exageran el peligro (Víctor llega y pone su chaqueta en los hombros del padre y se ríe. El padre se cae).

**Hijo/hija:** (llorando y gritando) ¡Papi, papi! (pero el padre no contesta).

**Narrador/narradora:** ¿Por qué se enfermó el padre? (si los niños y niñas no responden, el narrador/narradora debe explicar que el finquero no estaba usando ropa de protección. Él debe cubrirse el cuerpo con guantes, una máscara, pantalones, zapatos y medias, y una camisa con mangas largas). ¿Cómo podemos ahuyentar a Víctor Venenoso de la comunidad? (con el uso de ropa protectora).

### Tercera escena

*El almuerzo*

**Finquero:** ¡Hijo/hija! ¿Qué hay para almuerzo?

**Hijo/hija:** Empanadas de carne y papas fritas. ¿Qué hizo esta mañana?

**Finquero:** Estaba mezclando y aplicando los plaguicidas.

**Hijo/hija:** Aquí está su comida (sirve la comida).

*(El padre come. Después de comer, Víctor entra con su chaqueta)*

**Finquero:** ¡Hijo/hija! Me siento terrible me duele el estómago.

**Hijo/hija:** ¡Lo siento! ¿Qué será?

**Finquero:** Yo no sé, pero... (Víctor Venenoso pone su chaqueta encima del padre y el padre se cae).

**Hijo/hija:** Papá ¿Qué te pasa?

*(Víctor se ríe)*

**Narrador/narradora:** ¿Por qué se enfermó el padre? (Si los niños y niñas no contestan, el narrador/narradora explica que él se enfermó porque no se lavó las manos y la cara después de aplicar los plaguicidas y antes de comer). ¿Cómo podemos ahuyentar a Víctor Venenoso de la comunidad?

## Cuarta escena

### En el patio

**Narrador/narradora:** El finquero y su hijo/hija están sentados en el patio. Al otro lado, está parado el vecino. Él está mirando sus cultivos.

**Hijo/hija:** Papá ¿Por qué no tienen hijos nuestros vecinos? Yo sé que a José y Marcela les encantan los niños y las niñas, ambos serían buen padre y madre.

**Finquero:** Es una historia muy triste. Hace unos cinco años, cuando tenía apenas 16 años, José trabajaba en una finca muy grande. Allí aplicaron plaguicidas muy peligrosos con avionetas. Esos químicos le cayeron a José mientras trabajaba y entraron en su cuerpo por la piel y por la boca. Lo hicieron estéril y ahora él no puede tener hijos. Además, dicen que él podría morir de cáncer más adelante.

*(Entra Víctor Venenoso y pone su capa encima del vecino)*

**Narrador/narradora:** ¿Por qué no puede tener hijos José? (porque los plaguicidas lo esterilizaron). ¿Por qué podría morir de cáncer más adelante? Si un agroquímico es tan fuerte ¿Se debe usar? (No. Sería mejor buscar otro método que no haga tanto daño a la salud humana para eliminar la plaga).

## Quinta escena

### En el tomatal

**Narrador/narradora:** El finquero y el hijo/hija están en el tomatal. El padre acaba de aplicar los plaguicidas a los cultivos.

**Hijo/hija:** ¡Vea qué delicioso parece este tomate! (El hijo/hija lo muerde).

*(Entra Víctor Venenoso y pone su capa encima del hijo/hija. El hijo/hija se cae)*

**Finquero:** ¡Qué pasa muchacho! ¡Qué pasa! ¡Doctora! ¡Auxilio!

*(Víctor Venenoso se ríe)*

**Narrador/narradora:** ¿Qué le pasó a este chiquito/chiquita? (si los niños y niñas no contestan, el narrador/narradora explica que hubo plaguicidas en el tomate y el niño/niña ingirió el veneno. Explica que nunca se deben comer frutas ni verduras en los primeros días después de la aplicación de plaguicidas, según la etiqueta. Siempre hay que dejar que los agroquímicos se descompongan). ¿Cómo podemos ahuyentar a Víctor Venenoso de la comunidad?

## Sexta escena

### Por la cerca

**Narrador/narradora:** Dos agricultores están conversando por la cerca entre sus fincas. Uno está preocupado porque sus cosechas no andan bien.

**Plinio:** Buenas compadre ¿Cómo le va?

**Feliciano:** Aquí le digo, mal.

**Plinio:** ¿Y por qué eso?

**Feliciano:** ¿Cómo lo ve? Mi maíz y arroz anda muy malos, las plantas están flacas y amarillas, y las mazorcas y espigas son pequeñas. Además, aunque yo puse quince balboas de la medicina para matar un bicho, viene uno nuevo pero más fuerte, y hay otra clase de bicho que yo nunca vi antes. Dígame Plinio ¿Por qué es que anda su maíz tan bonito, grande y verde, y este bicho no está atacando su terreno?

*(Entra Víctor Venenoso y poner su capa por el maizal)*

**Plinio:** Bueno, hace cinco años mi maíz se parecía al suyo. Y mi nieto que estudió en Perú me dijo que allá no usan abono químico sino estiércol de vaca para fertilizar. Entonces yo pensé ¿Por qué no aquí? En este pedacito de terreno que yo tengo, yo puse puro estiércol de vaca y gallinaza y dejé la basura del patio allá mismo y después sembré—crecieron muy bonitos. Bueno, en los dos primeros años había infestaciones, pero un día yo vine en la mañana y vi un montón de pájaros comiendo cantidades de bichos. Eso me puso a pensar ¿Por qué antes no había tantos animales? Desde entonces he seguido trabajando sin plaguicidas. Al año siguiente, habían menos insectos, bueno ya hace cinco años, y todavía se ven a algunos insectos malos, pero no tantos y ellos no hacen demasiado daño a la cosecha. Yo creo que es porque las aves y los sapos están aquí para comérselos.

*(Victor Venenoso anda muy agitado mientras que el señor está explicando)*

**Feliciano:** ¡Qué va! ¿Entonces las plantas están tan bonitas y no tiene que comprar medicina?

**Plinio:** Así es, pues, aunque yo tengo que hacer un poco más de trabajo, la cosecha rinde más, gracias a Dios.

**Narrador/narradora:** ¿Por qué era que la cosecha de Feliciano estaba tan mala? (las plantas estaban débiles porque la tierra estaba mal fertilizada, y los insectos eran más resistentes a los plaguicidas). ¿En la naturaleza, cuáles son los animales que se comen los insectos? (aves, sapos, arañas, etc.). ¿Por qué habían menos animales cuando Plinio usaba plaguicidas? (los plaguicidas envenenan a los animales que se comen los insectos). ¿Qué puede hacer el Sr. Feliciano para mejorar su cosecha? (abonar mejor su terreno, sembrar plantas que a los animales no les gustan, usar los plaguicidas con más cuidado, o mejor, usar plaguicidas naturales).

## Última escena

*Victor se va*

**Víctor Venenoso:** ¡Qué rara es esta comunidad ahora! Yo recuerdo los tiempos anteriores cuando era fácil enfermar con mis venenos. Pero, ahora la gente está informada sobre cómo usar los plaguicidas con protección. Me voy. No hay más campo aquí para Víctor Venenoso.



*(Victor Venenoso se va)*

**Objetivo:** Agrupar animales domésticos según su utilidad y aprovechamiento.

**Áreas básicas de conocimiento:** Los animales domésticos según su utilidad y aprovechamiento.

OBJETIVO

6

# ¡Estoy en la jaula!

actividad

6.1

Animales domésticos

## Introducción

La gran mayoría de las aves en jaulas de casas privadas en Panamá son ilegales. La captura y enjaulamiento de algunas especies las ponen en peligro de extinción. Hay especies en lugares específicos que ya están en peligro de extinción. Con frecuencia, los “dueños” del ave no saben qué condiciones necesitan para sobrevivir.

## Materiales

Papel, lápiz.

## Procedimiento

1. Dé a los y las estudiantes cinco minutos para actuar como pájaros libres, volando en un bosque. Explíqueles que pueden hacer cualquier cosa de las que hacen los pájaros: volar, comer, cantar, alimentar a sus hijos e hijas, etc.
2. Delinee un área pequeña en el salón de aproximadamente un metro cuadrado, que represente una jaula. Puede demarcarla con sillas.
3. Explíqueles que cada alumno y alumna va a tener una oportunidad de experimentar “la jaula”, o de experimentar cómo se sentiría si fuera un ave en una jaula.
4. Escoja un niño o niña para ser el primer “pájaro”. El o la estudiante entra en la jaula. Los demás niños y niñas pueden hacer todas las cosas que hacen los seres humanos a los pájaros presos: hablarle (“¡Loriiiita, Loriiiita!”), tirarle basura, alimentarle con comida inadecuada, meterle palitos y dedos en la jaula, tratar de tocarle, etc. Cada estudiante debe experimentar 1 a 2 minutos en la jaula. De acuerdo al número de estudiantes, puede crear varias jaulas y dividir la clase en grupos. Vigile cuidadosamente para que los y las alumnos no hagan nada dañino.
5. Después de que todos y todas hayan experimentado “la jaula”, cada estudiante debe escribir un párrafo sobre la experiencia y cómo se sintió en la jaula y otro párrafo sobre cómo va a comportarse con los pájaros en el futuro.
6. Pídale a cada alumno y alumna que lea lo que escribió y haga las correcciones necesarias.

### Objetivo de aprendizaje:

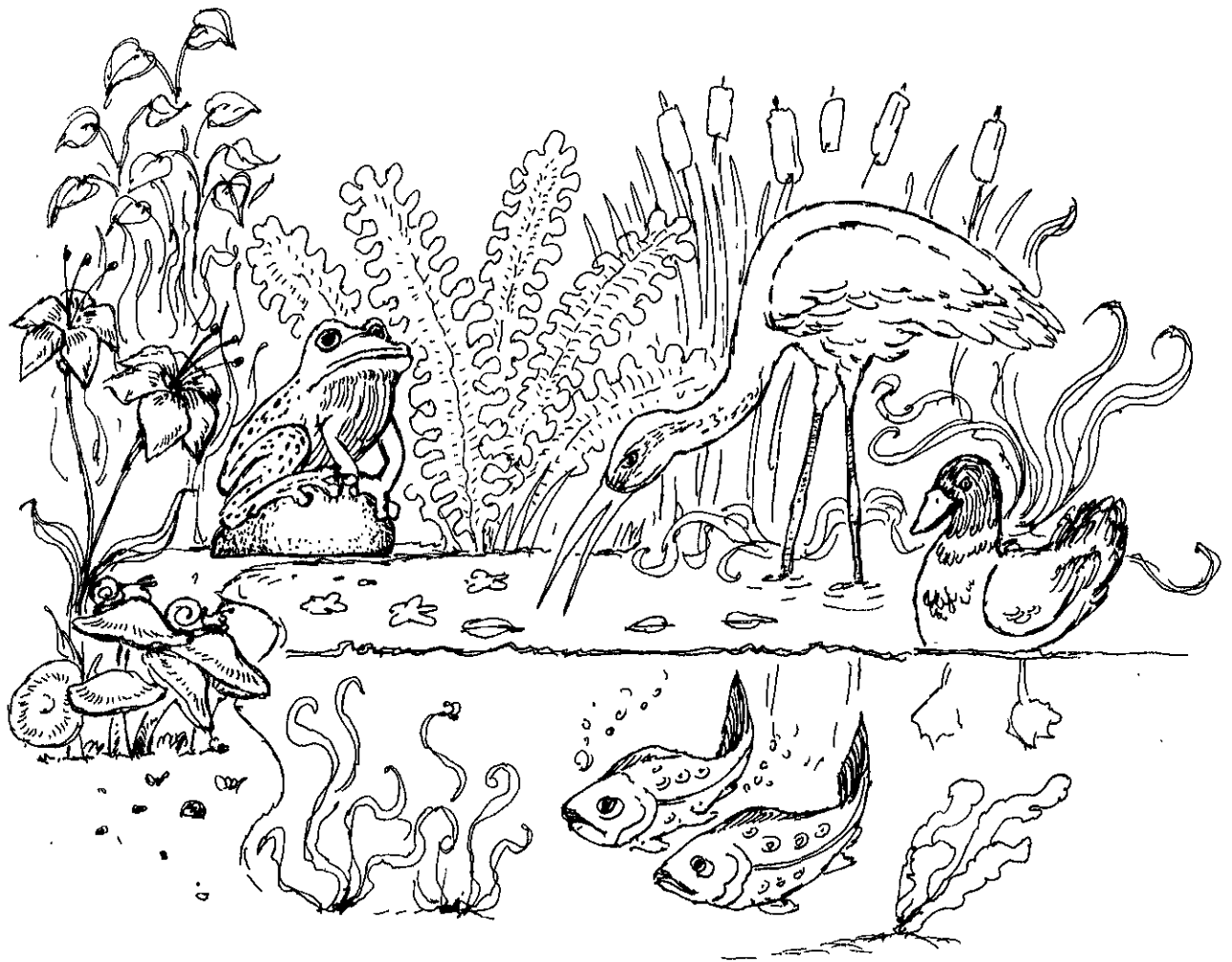
Reconocer el valor de la libertad de los animales silvestres.

### Técnica:

Juego.

### Mensaje Ecológico

*Nosotros disfrutamos en la libertad. Antes de robar la libertad de un animalito, como un pájaro, pensamos en cómo se sentirá el animal encarcelado en una jaula.*



# Tecnología

## Área: Familia y Desarrollo Comunitario

**P**ensemos en cuidar nuestro ambiente; para ello tenemos que recibir un conocimiento acerca de cómo hacer esto. Nuestra educación empieza en el hogar, o sea debemos cuidar el ambiente que nos rodea. Una de las maneras de cuidarlo es utilizando correctamente la energía eléctrica, no malgastando el agua que puede servir a otras personas que la necesitan, cuidando nuestro hogar, conservándolo limpio para que no haya enfermedades, y plantando árboles y flores en él (en el patio, si tienes, o ambientando el lugar en que vives).

La basura es uno de los grandes problemas de contaminación en todos los lugares. Si en el lugar que resides hay un programa de reciclaje que puedes utilizar, hazlo. Si no, utiliza el sistema que hay en el lugar en que vives. Debemos tratar de reducir la cantidad de basura. Si puedes utilizar nuevamente los cartuchos hazlo. Compra productos que no tengan demasiadas envolturas que no se puedan utilizar.

Hoy, hay una gran preocupación por el uso de productos tóxicos como pesticidas, limpiadores, querosín, etc. que frecuentemente usamos en el hogar. Estos debemos mantenerlos lejos de los niños y niñas. Además, cuando uno de estos productos se termina, el envase, aunque parezca de lujo o en buen estado, no debemos usarlo ya que es peligroso, debemos botar estos envases en lugares seguros o destruirlos.

En esta asignatura, el maestro/maestra debe incluir algo sobre el cuidado del ambiente y exhortar a los alumnos y alumnas a cumplir este llamado.



## OBJETIVO

1

**Objetivo:** Clasificar los alimentos según sus nutrientes y función en el organismo.

**Áreas básicas de conocimiento:** Alimentación: Los alimentos, sustancias nutritivas que contienen proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales.

## Función de los nutrientes

### Objetivo de aprendizaje:

Explicar la importancia de una dieta balanceada y los elementos que la conforman.

### Técnica:

Demostración y actividad participativa.

### Nota:

También aplicable a los objetivos 1 y 4 de Agropecuaria.

### Mensaje Ecológico

Los buenos hábitos de alimentación mediante una dieta basada, más que nada en productos vegetales, contribuyen al mantenimiento de la salud.

actividad  
1.1

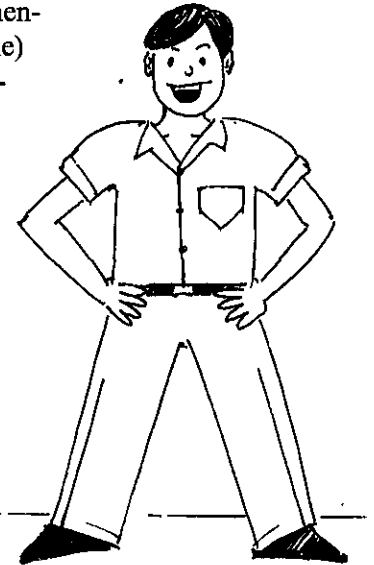
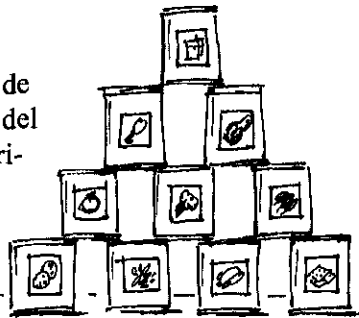
# Pirámide de alimentos

## Introducción

Las plantas son fuente de los cuatro grupos básicos de alimentos. Por tanto, las proteínas de origen animal (carne y leche) pueden ser parcialmente sustituidas por el consumo de frijoles y otros productos de origen vegetal.

## Materiales

Dieciséis (16) latas vacías de leche evaporada o comida del mismo tamaño, cinta, figuritas o dibujos de distintas clases de comida.



## Procedimiento

1. Pregúntele a los alumnos y alumnas cuáles son los cuatro grupos de alimentos, según su composición (proteínas, carbohidratos y azúcares, grasa, y vitaminas y minerales). ¿Cuáles son los nutrientes que nos dan? ¿Cómo estos alimentos nos ayudan a vivir sanos y felices? Pídales algunos ejemplos de comida que no es nutritiva o es perjudicial.
2. Explíqueles que una persona puede estar fuerte y sana cuando la mayoría de los alimentos que se come vienen de las plantas. Las plantas leguminosas (o sea frijol, guandú, arveja, lenteja, maní, poroto) son una de las mejores fuentes de proteína, y otras legumbres como las de hojas verde oscuras (espinaca, perejil) contienen muchas vitaminas. Una familia pobre puede obtener más proteínas y mejor alimentación si compra o cultiva estas plantas en vez de alimentos costosos de origen animal. Las proteínas de origen animal, como la carne y la leche, son nutritivas, pero también son muy caras. Los animales requieren más tierra para la cantidad de proteína que producen, que las siembras más nutritivas.
3. Pídales que traigan dibujos o figuritas de por lo menos cuatro tipos de alimentos que se producen en la región.



4. En 16 latas vacías, indíqueles que peguen figuritas o dibujos de cuatro diferente tipos de alimentos de los cuatro grupos básicos: a) carbohidratos y azúcares, b) vitaminas y minerales, c) proteínas, d) grasas.
5. Pida a un alumno o alumna que escoja cuatro latas de comida en el grupo carbohidratos y azúcar y las coloque en el piso, en fila, como la base de una pirámide. Pida a otro alumno o alumna que escoja tres latas de comida que tienen vitaminas y minerales y las coloque encima de las cuatro latas de carbohidratos y azúcares. Otro alumno o alumna toma dos latas de comida que tienen proteínas y las pone encima de las tres latas de vitaminas y minerales. Otro alumno o alumna escoge una lata de comida que tiene grasas y la pone encima de las dos latas de proteínas. Hágales notar que la pirámide representa una dieta balanceada.
6. Con dos alumnos o alumnas, haga una demostración con la pirámide. Un voluntario o voluntaria representa una persona y el otro una enfermedad. La primera vez, la persona tiene una buena dieta y se para como la pirámide (pies firmes, manos en las caderas, fuerte). La enfermedad viene y trata de tumbar a la persona (no tan duro). La persona no se cae porque tiene una buena nutrición.
7. Luego, haga la demostración con una persona que solamente come arroz y está muy débil (pies juntos, rodillas dobladas, débil). Ahora cuando viene la enfermedad, puede tumbarla con facilidad.
8. Pregúnteles: ¿Qué pasó con la persona que come de todo? ¿Qué le ocurre a la que solamente come arroz?
9. Pida a un alumno o alumna que saque una lata de la base de la pirámide.
10. Discutan y deriven conclusiones: ¿Qué pasó con la pirámide cuando se sacó la lata? ¿Qué pasaría con una persona que no come de todos los grupos de alimentos? ¿De dónde viene la comida? ¿Qué pasaría si se acaban los recursos naturales de los que se depende para conseguir comida (el suelo, la lluvia)? Entonces ¿Qué se debe hacer con estos recursos?

#### Variación:

Pida a cada alumno y alumna que planeé un desayuno, un almuerzo y una cena con los cuatro grupos de alimentos y con productos propios de la región. Los y las alumnos presentarán estos menús a sus compañeros y compañeras.

## OBJETIVO

7

**Objetivo:** Prestar primeros auxilios en casos leves.

**Áreas básicas de conocimiento:** Primeros auxilios; heridas leves, quemaduras superficiales, mordeduras y picaduras de insectos, contusiones.

## Primeros auxilios

### Objetivo de aprendizaje:

Reconocer el valor de las plantas en la medicina.

### Técnica:

investigación y drama.

### Nota:

También aplicable a los objetivos 13 de Ciencias Naturales, y 4 de Ciencias Sociales.

### Mensaje Ecológico

*En la actualidad, gran parte de las medicinas tienen su origen en las plantas.*

Actividad  
7.1

# Los bosques son un botiquín natural

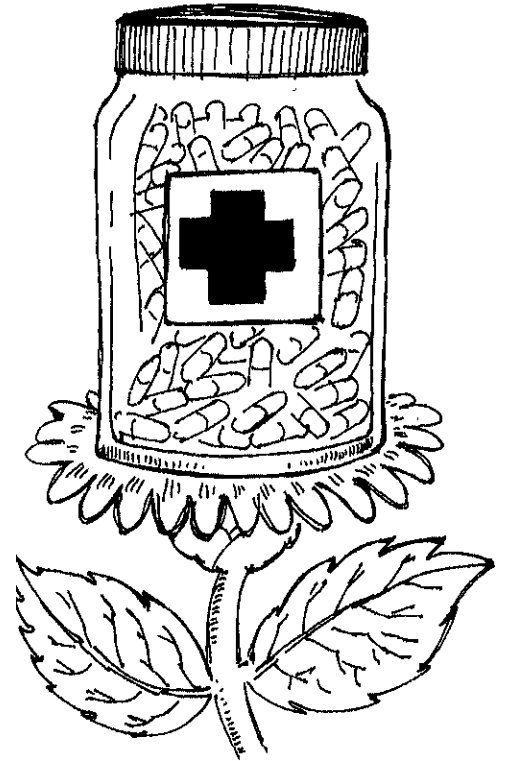
## Materiales

Cinta adhesiva, goma, cartulina, partes de plantas medicinales.

## Procedimiento

1. Solicite a un alumno o alumna que lea en voz alta para el grupo, la siguiente información.

Los seres humanos dependen de los productos de los bosques tropicales, como maderas, frutas, vegetales, semillas, fibras, medicamentos y químicos. Una cuarta parte de todos los medicamentos que recetan los doctores o doctoras a sus pacientes contienen un compuesto natural, que con frecuencia proviene del bosque tropical. Eso incluye muchas medicinas comunes, como la aspirina, que viene de la corteza de un árbol, y medicinas raras para curar el cáncer. Otros ejemplos de los medicamentos que vienen de los bosques son: Curare (relajante muscular usado en cirugía), Cuasi (insecticida), Quinina (para tratamientos contra la malaria y la neumonía), y Respiren (utilizado como sedante, tranquilizante). Por el gran ritmo de la deforestación que ocurre en el mundo, estamos perdiendo las fuentes de medicinas con un valor incalculable. Muchos conocimientos sobre las plantas medicinales quedan en los pueblos indígenas y en la cultura panameña. Estos conocimientos se deben grabar antes de que se olviden.

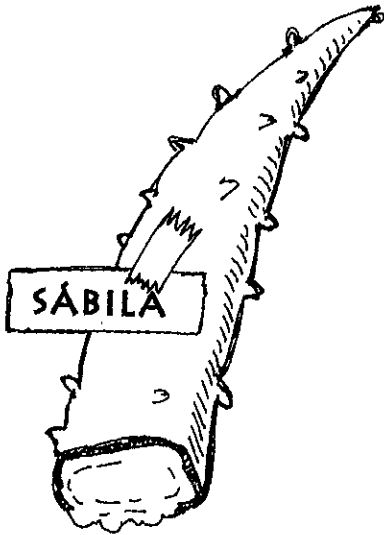
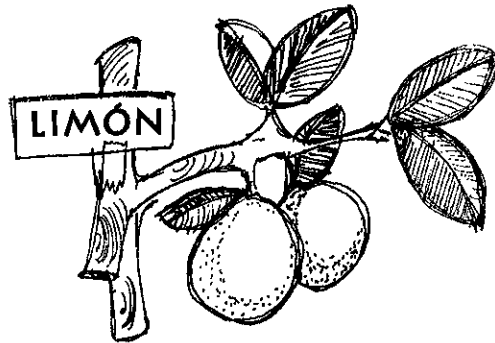


2. Hágalas preguntas sobre el contenido del texto leído.

3. Oriénteles para que busquen información sobre dos o tres plantas medicinales que la gente de la comunidad usa para curar enfermedades. Deben buscar de la planta: a) para qué se usa, b) cómo se prepara y se da al enfermo, y c) dónde crece, y si se cultiva o es silvestre.
4. Dirija la presentación de la información obtenida por cada alumno o alumna. Haga los comentarios requeridos.
5. Oriénteles para que organicen una exhibición de las plantas medicinales. Hay que incluir toda la información sobre la planta y pegar en un afiche la planta seca, incluyendo la parte usada para la medicina.

**Variación:**

Después de hacer esta presentación, la clase se divide en grupos de dos estudiantes. Dé a cada grupo un papelito con un nombre de una planta medicinal. Los y las alumnas en cada grupo tienen que decidir qué enfermedad cura esta planta. Un alumno o alumna en cada grupo tiene que actuar sin hablar como la persona enferma y el otro alumno o alumna como la persona que está curando con una planta medicinal. Los demás niños y niñas tienen que adivinar cuál es la enfermedad y cuál es la planta que da la cura.



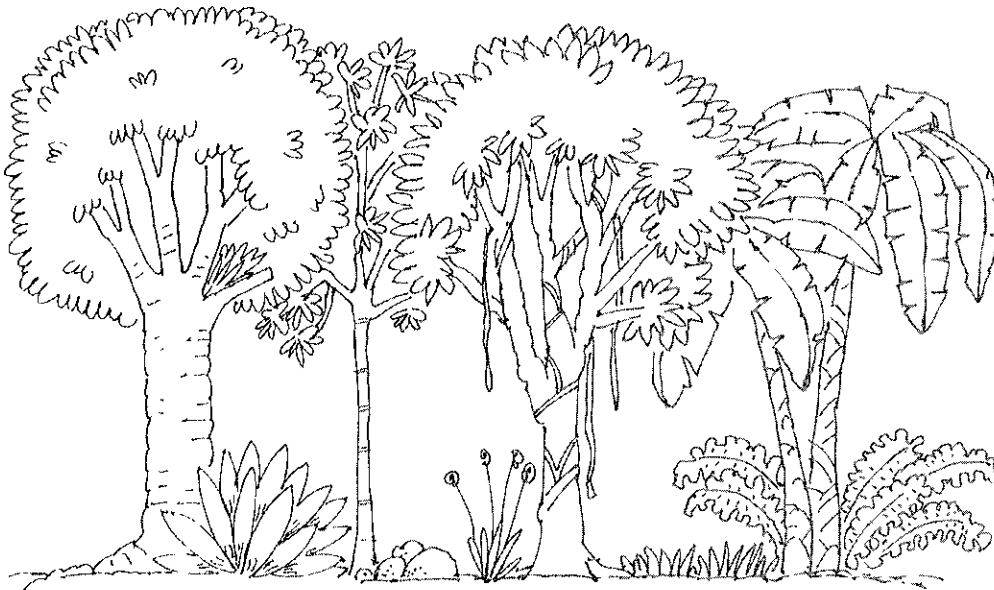


# Tecnología

## Área: Artesanía y Madera

**H**ay muchas actividades que combinan con los propósitos de la educación ambiental. Algunos ejemplos son: arte, esculturas, o juguetes hechos de basura o recursos naturales; dibujos de un concepto ecológico; pinturas usando tintas naturales; teatro, obras de títeres ambientales escritas y/o dramatizadas por parte de los niños y niñas; la construcción de puntales para un teatro; confección de títeres o móviles; nuevas palabras para canciones conocidas; libritos cosidos de tela; animales rellenos hechos de cartuchos o papel cosido.

*¡Use su imaginación y coordine la técnica con un tema ambiental!*



## OBJETIVO

**Objetivo:** Confeccionar siluetas de diferentes formas.

**Áreas básicas de conocimiento:** Formas de siluetas: banderas, animales, alimentos, plantas, mapas; sistemas digestivo y respiratorio.

## Formas de las siluetas

actividad

1.1

# Una selva de siluetas

### Objetivo de aprendizaje:

Confeccionar siluetas de plantas y animales de la selva. Identificar el hábitat de diferentes animales de la selva.

### Técnica:

Proyecto de arte.

### Nota:

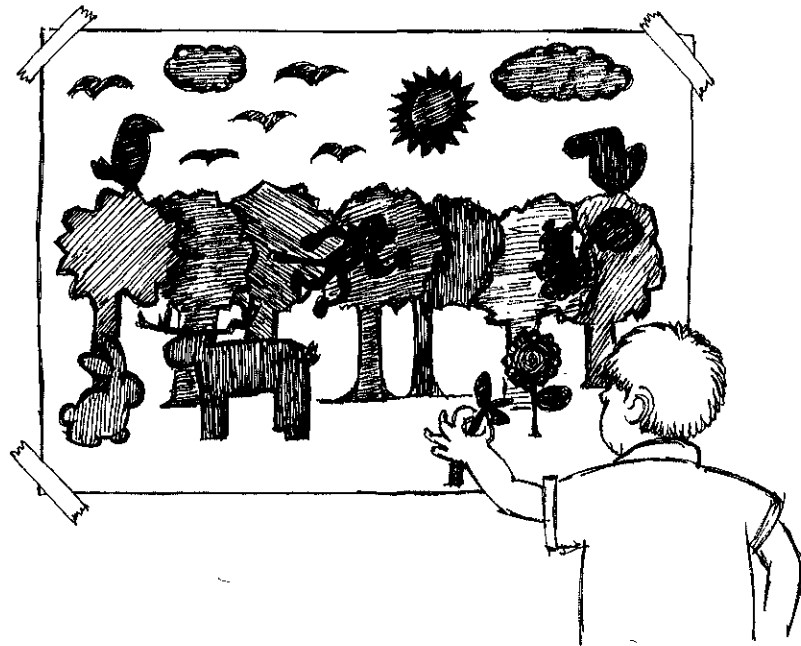
También aplicable a los objetivos 10 de Ciencias Naturales, y 1 de Expresiones Artísticas.

## Materiales

Papel de construcción, lápices de colores, tijeras, una cartulina.

## Procedimiento

1. Divida la clase en tres grupos. Un grupo hace siluetas de 25 cm de alto de diferentes árboles. El segundo grupo hace siluetas de plantas más chicas y arbustos. Estos deben ser entre 5 y 15 cm de alto. El otro grupo hace siluetas de animales (aves, monos, iguanas, etc.). Éstas deben ser siluetas más chicas.
2. Pídeles que en cartulina, pongan las siluetas de los árboles primero y las plantas más pequeñas después (sobre los árboles para cubrir las partes bajas de los árboles), que identifiquen el hábitat de cada animal, y peguen los animales en el lugar donde viven en la selva.
3. Exhiba el mural de la selva como adorno en el salón.



### Mensaje Ecológico

Los animales tienen lugares distintos donde vivir. Es importante conocer su hábitat para conservarlo.

**Objetivo:** Elaborar juguetes usando materiales de desecho.

**Áreas básicas de conocimiento:** Juguetes: cametas, carritos, muebles, muñecas, caballitos, botes.

**OBJETIVO**

**3**

# Comedero de pájaros

actividad  
**3.1**

**Juguetes  
desechables**

**Objetivo de  
aprendizaje:**

Usar material  
desechable para  
atraer pájaros para  
observarlos.

**Técnica:**

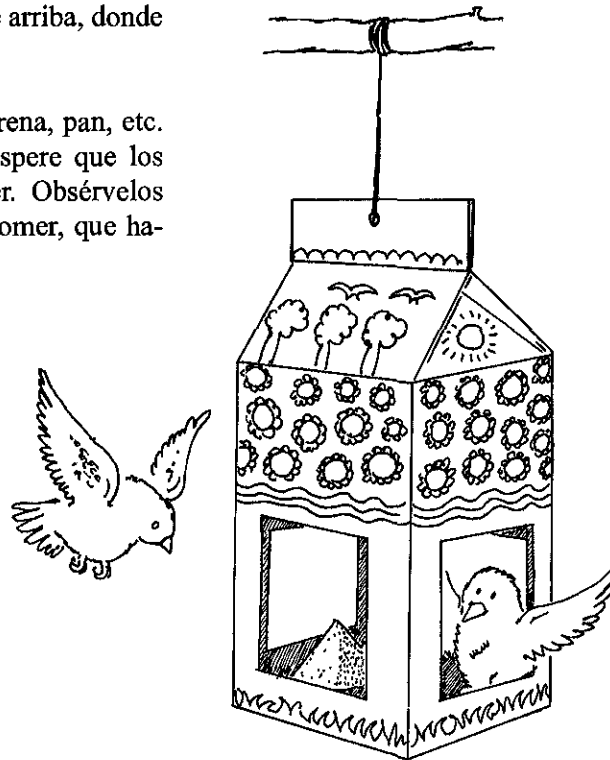
Arte.

## Materiales

Cartón de litro de leche o bebida, papel, pintura, hilo, goma.

## Procedimiento

1. Oriente a los alumnos y alumnas en la construcción de un comedero para pájaros que les permita observarlos.
2. En un cartón de bebida o leche, abra un hueco cuadrado de cada lado.
3. Mida el papel para cubrir el cartón. Píntelo con adornos (flores, animales, etc.) o al estilo de un restaurante.
4. Ponga el hilo en la parte de arriba, donde se abre el cartón.
5. Llénelo con arroz, maíz, arena, pan, etc. Guárdelo de un árbol y espere que los pájaros que vengan a comer. Obsérvelos y anote cuántos llegan a comer, que hacen, etc.



### Mensaje Ecológico

Panamá tiene más  
especies de aves que  
todo Norteamérica  
y México juntos.  
Con un comedero,  
se puede conocer  
a varias clases  
de aves bonitas.

## OBJETIVO

7

**Objetivo:** Utilizar recursos naturales en los trabajos de adornos para la casa.

**Áreas básicas de conocimiento:** Adornos para la casa: portarretratos, cuadros, floreros, guirnaldas, ceniceros, objetos de cocina.

## Adornos naturales

del Medio

7.1

# Ramos de flores

### Objetivo de aprendizaje:

Representar la belleza de la naturaleza con ramos de flores.

### Técnica:

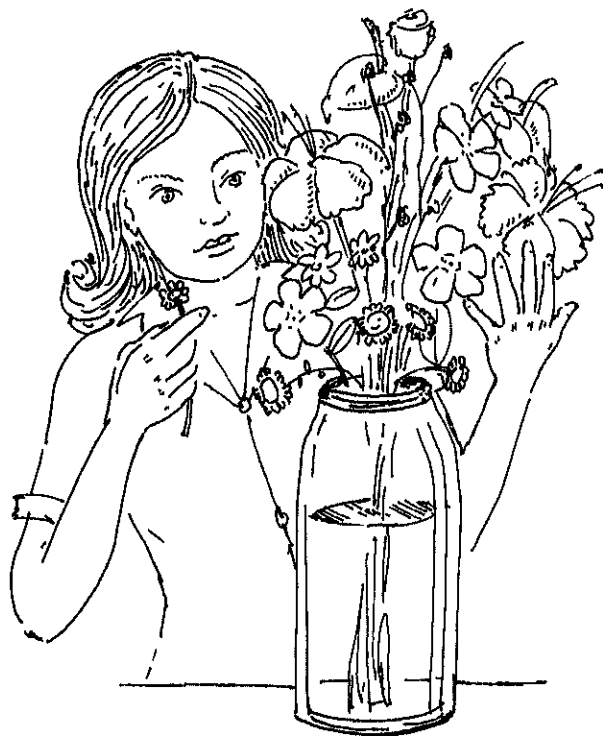
Proyecto de arte.

## Materiales

Tijeras, flores, envases.

## Procedimiento

1. Vaya con los y las estudiantes a un lugar donde puedan encontrar flores y diferentes plantas. Deben cortar las flores largas con 20 cm de tallo. Si no hay muchas flores cerca, se pueden cortar ramas de otras partes de las plantas.
2. Pídales a los y las estudiantes que traigan envases para poner los ramos de flores. Pueden usar botellas, cartones de leche, o cualquier cosa larga pero no muy ancha. Llene el envase hasta la mitad con agua y meta el ramo. Pueden usarlos para adomar el salón o la casa.



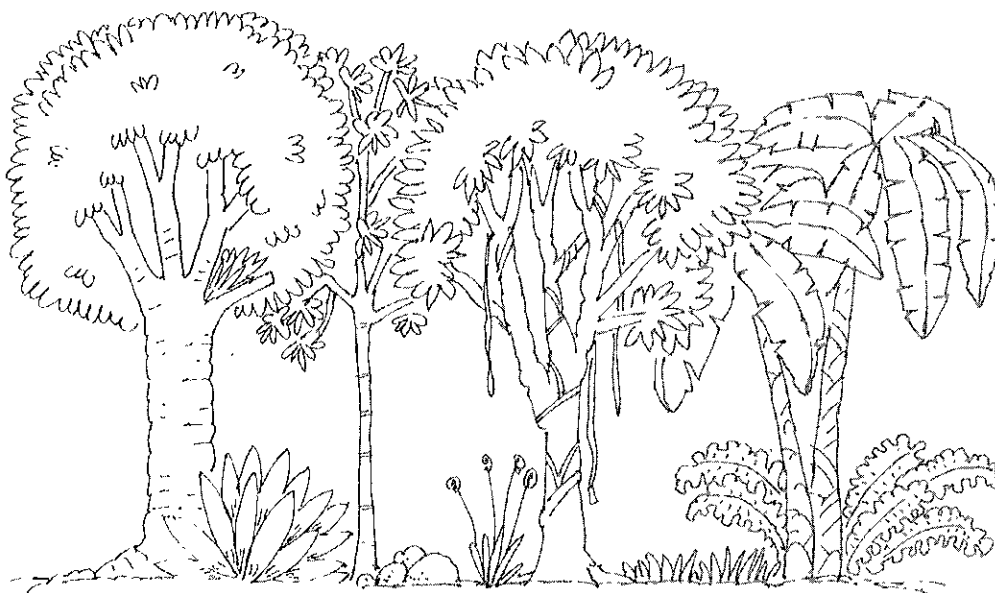
### Mensaje Ecológico

*La naturaleza está llena de cosas bellas. Usando la creatividad se puede adorar con los recursos del ambiente.*



# Expresiones Artísticas

*La creatividad es una característica indispensable para enfrentarse a los retos diarios. Los proyectos de arte pueden desarrollar la creatividad y a la vez enseñar o reforzar algún concepto de ecología. El arte se puede utilizar para repasar casi cualquier tema que los y las estudiantes hayan estudiado. No es necesario tener materiales especiales ni costosos para realizar proyectos de arte; al contrario, se puede utilizar lo que haya disponible. Usando la imaginación se puede crear un ejercicio divertido y educativo para los alumnos y las alumnas. La música y el drama también son técnicas que sirven para enseñar a repasar a la vez, los niños y niñas las disfrutan, y canalizan la energía que a veces, constituye una molestia en el proceso de aprendizaje en las clases tradicionales.*



## OBJETIVO

1

**Objetivo:** Dibujar seres vivos en forma libre o sugerida.  
**Áreas básicas de conocimiento:** Dibujo libre y sugerido.

## Dibujar los seres vivos

### Objetivo de aprendizaje:

Representar un elemento de la naturaleza en tres perspectivas diferentes. Reconocer que todos los seres vivos ven el mundo con perspectivas diferentes.

### Técnica:

Dibujo.

### Nota:

También aplicable al objetivo 12 de Ciencias Naturales.

### Mensaje Ecológico

*Todos los seres vivos miran el mundo desde perspectivas diferentes. Para desarrollar una apreciación del ambiente podemos pensar en las perspectivas de otros animales.*



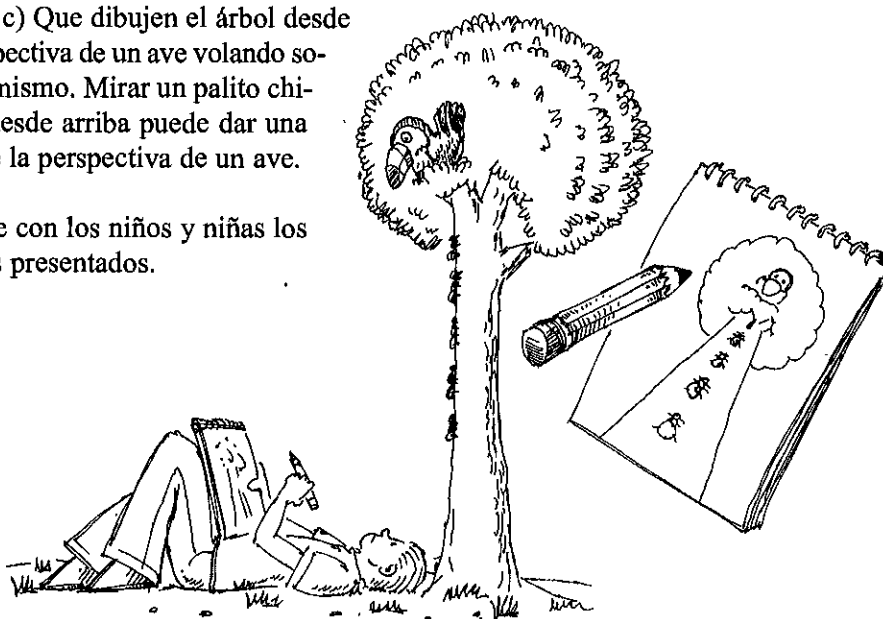
# Perspectivas diferentes

## Materiales

Papel blanco, lápiz, cuaderno.

## Procedimiento

1. Analice con los y las estudiantes las varias formas de ver el mundo que tiene la gente. Todos vemos el mundo desde una perspectiva diferente, así hay varias maneras de ver un objeto de la naturaleza.
2. Vaya con los y las estudiantes fuera del salón, cada uno con tres papeles blancos, un lápiz y un libro para dar soporte al papel.
3. Indíqueles que cada estudiante busque un árbol o planta.
4. Pídales: a) Que dibujen el árbol o elemento seleccionado desde su propia perspectiva; b) Que dibujen el árbol como si fueran una hormiga subiendo el tronco del árbol. Para ver el árbol desde la perspectiva de una hormiga pueden acostarse debajo del árbol mirando el tronco hasta las ramas; c) Que dibujen el árbol desde la perspectiva de un ave volando sobre el mismo. Mirar un palito chiquito desde arriba puede dar una idea de la perspectiva de un ave.
5. Analice con los niños y niñas los dibujos presentados.



**Objetivo:** Aplicar adecuadamente la combinación de los colores.

**Áreas básicas de conocimiento:** Pintar los colores terciarios y complementarios.

OBJETIVO

2

# Pintando árboles

Actividad  
2.1

La combinación  
de los colores

## Materiales

Papel, lápices de colores, o pintura y lápiz.

## Procedimiento

1. Pida a los y las estudiantes que pinten un árbol. Cuide que pinten solamente un árbol y no un paisaje.
2. Después de pintar el árbol, indíqueles que salgan del salón y busquen un lugar natural con varios árboles. Ahora, cada estudiante escoge un árbol y lo pinta, pero esta vez debe pintar el árbol específico que están mirando con todos los colores y detalles. ¿Qué colores ven en la cáscara? ¿Las hojas viejas son del mismo color que las nuevas? ¿Pueden ver las raíces entrando al suelo?
3. Pídales que comparen su primer árbol, con el árbol pintado en la realidad. ¿Cuál está más detallado? ¿Cuál dibujo tiene más colores? ¿Cuál les gustaba pintar más?

### Objetivo de aprendizaje:

Representar diversos colores y detalles finos de un árbol, en una pintura.

### Técnica:

Proyecto de arte.

### Nota:

También aplicable a los objetivos 3 de Español y 12 de Ciencias Naturales.



### Mensaje Ecológico

*La naturaleza es viva, con colores diversos y detalles que en los días normales pasamos sin notar. Debemos tomar tiempo para observar y apreciar todos los detalles de nuestro ambiente. Así podemos apreciar y valorar mejor la riqueza que nos ofrece la naturaleza.*

## OBJETIVO

3

**Objetivo:** Confeccionar mosaicos en forma libre y sugerida.  
**Áreas básicas de conocimiento:** Mosaicos libres y sugeridos.

## Confeccionar mosaicos

actividad

3.1

# Mosaico de la naturaleza

### Objetivo de aprendizaje:

Confeccionar mosaicos con cosas de la naturaleza. Apreciar el ambiente en su extensión.

### Técnica:

Proyecto de arte.

### Nota:

También aplicable al objetivo 7 de Artesanía y Madera.

## Introducción

La naturaleza es algo bonito en nuestras vidas. Cuando salimos, vemos mucha belleza y magia en nuestro ambiente. Muchos artistas han usado la naturaleza como inspiración. La razón de esto es porque los animales, plantas y cosas de la naturaleza tienen una gran variedad de colores, tamaños, formas y texturas.

Hay un estilo de arte que se llama mosaico. Un mosaico es una decoración de la superficie, que se hace colocando pequeñas piezas de varios materiales, de varios colores, hasta formar cuadros o diseños. Este estilo de arte era común durante la época Bizantina de los siglos quinto y sexto.

## Materiales

Papel blanco (cartulina si es posible), goma, objetos de la naturaleza.

## Procedimiento

1. Solicite a los y las estudiantes que piensen en un animal o una planta y su tipo de ambiente, que hagan un dibujo sencillo del animal o planta escondida en su ambiente.
2. Llévelos afuera del salón a recoger diferentes cosas de la naturaleza como hojas, ramitas, piedritas, florecitas, etc. Cuando regresan al salón, pídale que rompan, corten, o quiebren las cosas en partes pequeñas.
3. Guíeles para que arreglen los pequeños pedazos sobre la forma de sus dibujos hasta que todo el papel esté cubierto de los pedacitos de la naturaleza. Cuando terminan, pueden pintarlos y pegar los trabajos en la pared.
4. Promueva una apreciación de los trabajos desde varias distancias.

### Mensaje Ecológico

*El ambiente está lleno de texturas, formas y colores diferentes. Por eso, la belleza de la naturaleza puede ser una fuente de inspiración para los proyectos de arte.*

**Objetivo:** Cantar melodías escolares, patrióticas, con ayuda de instrumentos musicales.  
**Áreas básicas de conocimiento:** Cantos con los sonidos: sol - mi - la - re - do - cánones; rondas.

OBJETIVO

10

actividad  
10.1

# Cantos del ambiente

## Materiales

Tablero y tiza, o copias de las canciones y un instrumento musical si es posible.

## Procedimiento

1. Pida a un alumno o alumna que lea y si puede cante la siguiente décima, y comenten su contenido.

### Triste se encuentra la tierra

*Triste se encuentra la tierra  
porque se le ha maltratado  
con saña el hombre ha quemado  
desde el llano hasta la sierra  
le ha declarado la guerra  
tanto al ave como al pez  
olvidándose tal vez  
que su futuro es incierto  
convirtiendo en un desierto  
el vergel que bello fue.*

*Se extinguió el palo de agallo  
que a la pradera adornó  
poco a poco se perdió  
el trucho y el papagayo  
del mono tití detalle  
no se mece en el ramaje  
de la ardilla en su paisaje  
es un recuerdo que añoro  
como el pui y el sangre toro  
volaron de este paraje.*

*Evoco el árbol de harino  
refugio de la torcaza  
se esfumaron de la faz  
el moro y el cedro espino  
tanto el guayabo y el espino  
se le cortó con fiera*

*arruinando la belleza  
que nos dio la providencia  
porque la humana imprudencia  
mata la naturaleza.*

*Hoy se secan las quebradas  
fenecen los arroyuelos  
son azotados los suelos  
por las sequías despiadadas  
esta mustia encrucijada  
conduce el hombre al final  
porque llena de encono  
desde la capa de ozono  
al diminuto animal.*

*Toda especie se perdió  
como el bimbín mañanero  
el pajarito arrocero  
porque el hombre lo acabó  
de lleno lo combatió  
como se combate el mismo  
son cuestiones de realismo  
sin alma y sin corazón  
porque quedó en extinción  
en todas partes del istmo.*

**Autor: Felipe Rivera**

### Objetivo de aprendizaje:

Expresar la belleza de la naturaleza con canciones.

### Técnica:

Canto.

### Mensaje Ecológico

*La naturaleza es  
fuente de inspiración  
para los artistas.  
Todos podemos ser  
artistas y cantar sobre  
el mundo natural.*

# ¡Baile naturalmente!

## Objetivo de aprendizaje:

Producir una melodía con instrumentos elaborados con cosas de la naturaleza.

## Técnica:

Discusión y técnica de música.

## Nota:

También aplicable a los objetivos 7 de Ciencias Sociales, y 11 de Religión, Moral y Valores.

## Materiales

Palos duros y sin corteza, ramitas de un árbol con sus hojas, coco, calabazos, piedras, 5-10 vasos, agua, cucharas, hojas gruesas de césped, más "instrumentos".

## Procedimiento

1. Comente con los alumnos y alumnas lo que es una melodía.
2. Forme una marimba con vasos llenos de agua en cantidades diferentes. Pídales que golpeen en forma ordenada los vasos con una cuchara.
3. De acuerdo a esos sonidos producidos, explíqueles lo que es un ritmo —un arreglo de compases regulares.
4. Haga otros experimentos con otros "instrumentos" para obtener ritmos diferentes. Para sacar un sonido de una hoja de césped, sople entre los pulgares mientras que mantiene la hoja en los mismos (vea el dibujo). Puede golpear el piso con la rama, con las hojas para crear otro ritmo. También uno puede chocar dos palos duros, cocos, piedras, calabazos, etc. Para crear otros instrumentos y otros sonidos.
5. Guíeles para que hagan un arreglo de música con ritmos diferentes y melodías diferentes. Haga un baile, y póngales a bailar.



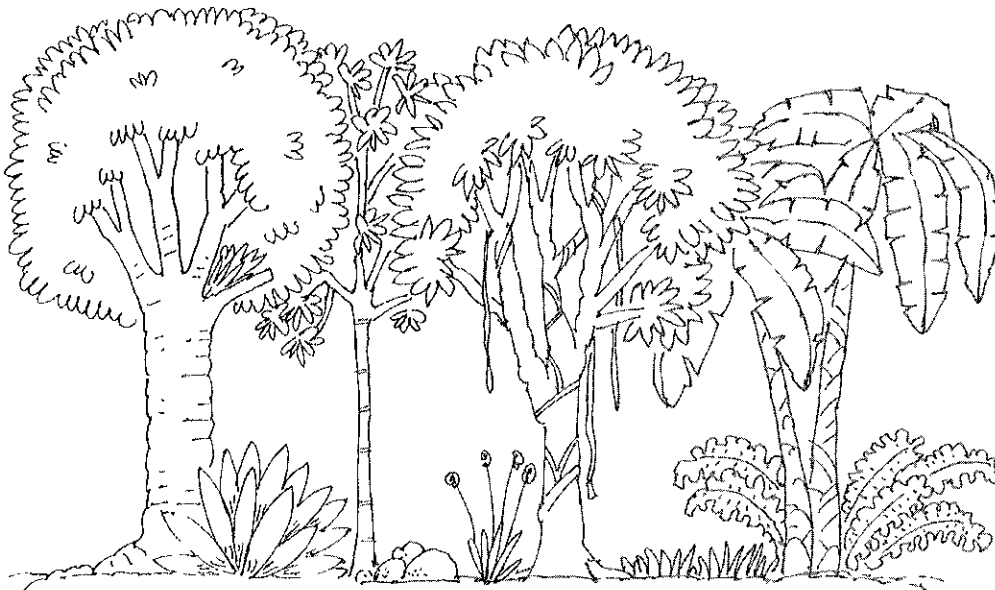
## Mensaje Ecológico

Podemos alegrar nuestro espíritu al practicar y escuchar música y al bailar. A la vez, podemos apreciar más el ambiente.

# Educación Física

**F**inalmente, todo ejercicio físico depende de un ambiente limpio y sano. Mantener el ambiente en tal forma que se pueda ejercitar y respirar asegurará que la práctica de los deportes siga. En muchas ciudades, tales como Los Ángeles, EE.UU., la ciudad de México y otras metrópolis, el "smog" (niebla espesa con humo) y la contaminación general del aire ya no permiten que el ejercicio se realice. Asimismo, la escasez de terreno para practicar las actividades físicas causa que el único ejercicio que uno pueda hacer sea las caminatas por los pasillos de edificios. Aquí en Panamá ya no existen muchas oportunidades para que los habitantes de Chorrillo, Curundú y áreas céntricas de la ciudad de Panamá hagan ejercicio y respiren aire puro.

*¿Qué habrá que hacer para que las actividades que se presentan a continuación sigan pudiéndose realizar? Esta pregunta se podría hacer al iniciar cada actividad para que las condiciones ambientales actuales no se den por supuestas.*



## OBJETIVO

1

**Objetivo:** Participar en actividades al aire libre.

**Áreas básicas de conocimiento:** Vida al aire libre, deportes recreativos, hábitos de salud.

Actividades  
al aire libre

actividad  
1.1

# Carrera natural

### Objetivo de aprendizaje:

Distinguir elementos de la naturaleza.

### Técnica:

Juego.

### Nota:

También aplicable a los objetivos 10 y 12 de Ciencias Naturales.

## Materiales

Cosas de la naturaleza  
(semillas, hojas, frutas, flores).



## Procedimiento

1. Pídale a los y las estudiantes que recolecten de 6 a 12 cosas de la naturaleza.
2. Oriénteles para que formen dos equipos iguales y se organicen en dos líneas, uno enfrente del otro, a 20 metros de distancia. Las cosas recolectadas están puestas entre los dos equipos.
3. Los equipos cuentan para dar a cada jugador o jugadora un número. Cada equipo debe tener un o una estudiante con el número uno, otro u otra con el dos, con el tres, etc.
4. Cuando están listos, diga el nombre de una de las cosas y un número. Ejemplo: Hoja de corotú, número cinco. Cuando los niños y niñas escuchan su número, corren al centro y tratan de ser el primero o primera en tomar la cosa mencionada. Si coge la cosa correcta gana dos puntos. Si toma una cosa incorrecta, el equipo pierde dos puntos.



# Concurso animal

actividad  
1.2

Actividades  
al aire libre

## Materiales

Estacas, ramas, vestido apropiado.

## Procedimiento

1. Seleccione un terreno de 50 metros de largo y divídalo por la mitad. Marque el centro y los límites con ramas. En la primera parte construya cuatro barras de un pie de alto y colóquelas en línea, dos por cada lado.
2. Forme dos equipos iguales y haga dos hileras detrás de la línea de empezar. Los y las estudiantes tienen que correr y saltar uno por uno como venado en la primera mitad (25 metros) y arrastrarse como una serpiente, con el pecho en el suelo, en la segunda mitad (25 metros). Cuando pasan la línea de 50 metros, ellos o ellas regresan como ranas saltando sobre las barras. Cuando llega el próximo compañero o compañera, el jugador o jugadora toca la mano de la siguiente persona de su equipo, quien empieza igual que el de antes. El juego sigue hasta que todos y todas hayan participado. El equipo que termina primero es el ganador.



### Objetivo de aprendizaje:

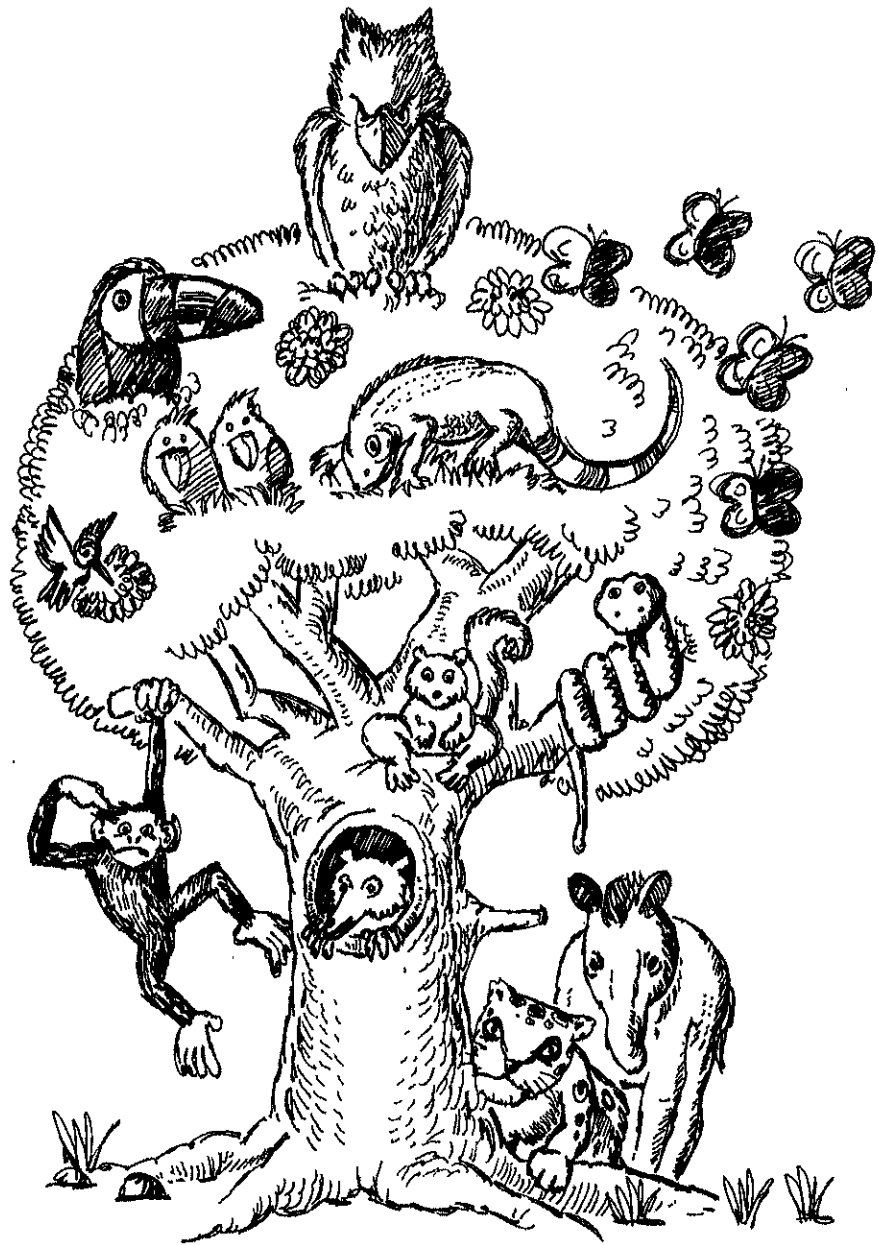
Participar en un concurso de obstáculos, e imitar a animales en su conducta y movimiento.

### Técnica:

Juego, concurso.

### Nota:

También aplicable al objetivo 10 de Ciencias naturales.



# Glosario

**Abono orgánico:** Materia orgánica que viene de la descomposición de plantas y algunos desechos de animales y sirve para abono. Además, este abono sirve para mejorar la calidad física del suelo.

**Adaptaciones:** Cambios que un organismo ha pasado con respecto a su fisiología o su comportamiento. Esos cambios ocurren en una población a través de muchos años por medio de la selección natural (vea abajo) o rápidamente, por medio de un cambio directo de comportamiento.

**Aguas negras:** Aguas contaminadas con desechos humanos, desechos industriales o desechos de animales que muchas veces corren en las calles. Son peligrosas ya que pueden cargar enfermedades como el cólera, o pueden envenenar a la gente o a otros organismos.

**Ambiente:** El total de cosas circundantes, condiciones, e influencias. Normalmente, al referirnos al ambiente natural, pensamos en todo lo que nos rodea, como el aire, el agua, los animales, las plantas, etc.

**Biosfera:** La parte de la tierra o de su atmósfera en que viven organismos vivos.

**Cadena alimenticia:** Una serie de organismos, cada uno comiendo o descomponiendo al que lo precede. Por ejemplo, el hormiguero come a la hormiga que come a un hongo que descompone a una planta.

**Calentamiento global:** Incremento general de la temperatura de la Tierra por efecto de la contaminación atmosférica con gases, principalmente bióxido de carbono, que retienen el calor. Estos gases se producen en procesos donde se queman compuestos que contienen carbono, como leña, carbón, aceite, gasolina, etc. El incremento de la temperatura puede causar cambios ecológicos muy peligrosos para todos los seres vivos.

**Carnívoros:** Animales que se alimentan solamente de materia animal, bajo condiciones normales.

**Contaminación termal:** Contaminación del agua que viene de procesos industriales o de la generación de electricidad. Cuando una fuente de calor se introduce en un mar, un lago o un río, el ambiente local se cambia y los organismos se mueren.

**Consumidores:** Organismos que se ubican en los niveles más altos de las cadenas alimenticias y se alimentan de otros organismos.

**Desarrollo sostenible:** Un sistema de desarrollo en que se mantiene la calidad y el potencial para el uso futuro, de los recursos naturales, generalmente, esto incluye: el uso de fuentes alternativas de energía, como solar; programas de conservación de los recursos; justicia social; y una conciencia ambientalista de mejor parte de la gente.

**Desarrollo insostenible:** El uso de los recursos naturales en que no se mantiene el potencial para el uso futuro de este recurso. Por ejemplo, la tala indiscriminada de árboles causa la pérdida de suelo fértil, y así va a disminuir el potencial para producción forestal u otros usos del bosque en el futuro.

**Depredador:** Organismo que se alimenta de otro organismo. Por ejemplo, un afido es un depredador de una planta, y un jaguar es un depredador de un conejo.

**Descomposición:** Un proceso en que bacterias u hongos se alimentan de una sustancia, cambiando su naturaleza física y química.

**Desechos orgánicos:** Desechos que provienen de cosas vivientes que se descomponen eventualmente por medio de la acción de microorganismos. Muchas veces, el término orgánico se refiere a materias que contienen el elemento carbono.

**Ecología:** El estudio de las plantas, animales y seres humanos con relación a sus entornos biológicos y físicos que los rodean.

**Ecosistema:** Todo los seres vivos y su ambiente en un área geográfica específica. Todo el ecosistema está conectado por flujos de energía y nutrientes.

**Efecto Invernadero:** Vea calentamiento global.

**Erosión:** La pérdida de suelo debido a la acción de corrientes de agua, de viento, o de procesos mecánicos.

**Equilibrio del ambiente:** Todos los elementos del ambiente están interconectados. El equilibrio se refiere a la relación dinámica entre estas partes. Por ejemplo, si tálamos los bosques lluviosos en los trópicos, podemos afectar el clima en otra parte del mundo.

**Equilibrio del ecosistema:** La relación dinámica entre todos los elementos del ecosistema. Por ejemplo, si no hay bastante lluvia, los árboles se morirán. Si los árboles se mueren, se morirán los insectos que dependen de los árboles, y las aves que dependen de ellos. Por eso, las aves dependen indirectamente de la cantidad de lluvia.

**Fotosíntesis:** El proceso en que las plantas producen azúcares que se usan para las funciones diarias de la planta. La planta recoge luz con el pigmento clorofila, y allí combina bióxido de carbono con agua para producir azúcar y oxígeno. ANOTE: En la noche, las plantas realizan respiración, como nosotros, para funciones de crecimiento y otros procesos.

**Hábitat:** El lugar donde una especie consigue los elementos básicos para sobrevivir. Por ejemplo, el lago, el dosel del bosque, etc.

**Herbicidas:** Venenos que se usan para matar maleza.

**Herbívoros:** Animales que comen, solamente materia de plantas. Los hongos no pertenecen a esta categoría.

**Hueco en la capa de ozono:** Gases dañinos que provienen del uso de rociadores y sistemas de enfriamiento se están introduciendo en la atmósfera. Estos gases destruyen el ozono atmosférico (vea ozono), y provocan la abertura del hueco en la capa de ozono. Rayos dañinos del sol traspasan este hueco y nos pueden causar el cáncer y otros efectos malos en todos los seres vivos.

**Lluvia ácida:** Óxidos de azufre y nitrógeno producidos por la industria, automóviles y plantas eléctricas se mezclan con agua en el aire, formando gotitas de ácido tóxico. Este ácido cae con la lluvia, contaminando a los ecosistemas terrestres y marinos.

**Materia orgánica:** La fracción del suelo que contiene materia podrida de plantas y animales. La materia orgánica mejora el suelo porque contiene nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas en una forma accesible a las mismas. Además, la materia orgánica mantiene la humedad del suelo mejor que los suelos pobres.

**Nicho ecológico:** La descripción de todos los factores físicos, químicos y biológicos que una especie necesita para sobrevivir reproducir en un ecosistema. Básicamente, se trata del papel que el organismo juega en el ecosistema.

**Omnívoro:** Un animal que come ambas materias de plantas y de animales.

**Ozono (O<sub>3</sub>):** Gas incoloro, cuya molécula está formada por tres átomos de oxígeno. El ozono nos protege de los rayos dañinos del sol.

**Peligro de extinción:** Estar en peligro de desaparecer para siempre, localmente o en todo el mundo.

**Pesticidas:** Venenos que se usan para matar plagas como algunos animales, insectos dañinos, bacterias y hongos. Por casualidad, se matan organismos beneficiosos también.

**Plagas:** Organismos que dañan a los cultivos, como algunos insectos, hongos y bacterias.

**Plaguicidas:** Venenos que se usan para matar insectos, bacteria u hongos dañinos.

**Polinización:** La transferencia del polen de la parte masculina de una flor a la parte hembra, y la consiguiente fertilización de la parte hembra. Se realiza por medio del viento, del agua, y las acciones de algunos insectos y animales.

**Presa:** El que está comido por el depredador (vea depredador).

**Productores:** Los organismos en una cadena alimenticia (vea cadena alimenticia) que producen la mayor cantidad de materia comestible. Por ejemplo, las plantas verdes son los productores primarios en la mayoría de las cadenas alimenticias que encontramos porque ellas reciben su energía directamente del sol, y todos los otros organismos dependen al final de esa energía.

**Reciclar:** Hacer que un ciclo vuelva a comenzar. Por ejemplo, en vez de botar papel blanco, podemos recogerlo y entregarlo a una empresa que lo puede convertir de nuevo en un producto útil. Así guardamos energía, disminuimos la cantidad de basura, eliminamos una fuente de contaminación y salvamos nuestros recursos naturales.

**Recursos naturales (renovables y no-renovables):** Recursos que provienen de procesos naturales. Recursos renovables son recursos que se regeneran por medio de procesos naturales; por ejemplo, árboles, aire, suelo fértil. Si no se usan con cuidado, se convierten en recursos no-renovables. Los recursos no-renovables tienen una fuente fija. Cuando se usan, se pierden para siempre si no se reciclan.

**Sedimentación:** El proceso en que partículas de suelo u otra materia se deposita en un lago, río, o el mar. Una de las causas de la sedimentación es la erosión (vea erosión).

**Selección natural:** El proceso en que algunos genes de los animales en una población se reproducen más que otros debido a una presión en el ambiente. Por ejemplo, si hay una enfermedad en el bosque y se mueren todos los insectos de una clase menos uno, que es resistente, los hijos de este insecto serán resistentes también. La frecuencia del gene y su resistencia se ha aumentado en la población, o se ha seleccionado por el fenómeno natural.

**Sostenibilidad:** Una manera de vivir o actuar, que se puede mantener para siempre. Por ejemplo, cuidar los árboles y los animales, reciclar, y conservar recursos naturales, son otras maneras, de vivir con sostenibilidad.

# Apéndices

## 1. Contaminación del aire

Todos los seres vivos necesitan agua y aire limpio para crecer y mantenerse. Sin embargo, una gran parte del aire en las áreas urbanas está contaminado. Las fuentes de esta contaminación son muchas, tanto naturales como los volcanes e incendios forestales, como hechas por el hombre, como centrales de energía eléctrica, vehículos, calefacciones domésticas y procesos industriales. En áreas rurales, los efectos secundarios hacen muchos daños también.

Los efectos directos de esta contaminación para el ser humano incluyen dificultades respiratorias, el cáncer, defectos de nacimiento, y otros problemas físicos. Para la vida silvestre, la situación es igualmente grave. El equilibrio ecológico se puede trastornar cuando las plantas y los animales están expuestos al aire contaminado.

Los efectos indirectos son muchas veces peores. Estos efectos ocurren cuando la contaminación que se produce en un área se lleva por las corrientes del aire en forma de polvos, de contaminantes mezclados con las nubes, o de gases mezclados con el aire. Los dos efectos secundarios más serios son la lluvia ácida y el aumento del agujero en la capa de ozono.

La lluvia ácida es lluvia que cae de nubes contaminadas con los gases dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno, que son producidos principalmente por los automóviles, centrales de energía eléctrica y por procesos industriales. El agua en esas nubes se mezcla con los gases y se forma un ácido peligroso. La lluvia ácida contenida en las nubes puede ser arrastrada por el viento 500 kilómetros diarios. La contaminación puede trasladarse así de un país a otro.

Cuando la lluvia ácida cae al suelo, los lagos, los ríos y los mares, hasta las aguas subterráneas, puede causar muchos daños a los ecosistemas terrestres y acuáticos. Por ejemplo, puede afectar a la composición química de los suelos, así afectando al ciclo de vida de los microbios que viven en el suelo. Los microbios hacen la mayor parte de la descomposición de la materia orgánica en el bosque, por lo tanto, afectar a los microbios, es afectar a todo el bosque.

La lluvia ácida puede también dañar a las mismas plantas y animales directamente. Por ejemplo, muchos peces no pueden reproducirse en agua muy ácida. Ya se han documentado los efectos dañinos de la lluvia ácida en la flora y fauna de los países afectados.

El otro peligro grande de la contaminación del aire es la destrucción de la capa de ozono. El ozono es un gas que se forma de la acción del sol en el gas oxígeno. Este gas existe en alta concentración en un estrato de la atmósfera que se llama la capa de ozono. Esta capa de ozono rodea completamente la Tierra como una manta, y sirve para proteger al planeta de unos rayos dañinos del sol, aquellos asociados con el cáncer de la piel.

El ozono es destruido por la acción de químicos hechos por el hombre y la mujer. El producto químico se llama clorofluorocarbono, o CFC. Los CFCs se encuentran en refrige-



radoras, sistemas de aire acondicionado, la producción de algunas clases de hielo seco de neveras “coolers”, y algunas latas de aerosoles.

Los CFCs destruyen el gas ozono en la capa de ozono y así dejan entrar los rayos peligrosos del sol, especialmente por encima de los polos planetarios, donde hay áreas con una mayor pérdida de ozono. Los rayos dañinos pueden afectar a los seres vivos de muchas maneras. Por ejemplo, pueden causar más cánceres, problemas reproductivos de las plantas y animales, y otros daños físicos a las plantas y animales.

La contaminación del aire es muy peligrosa para todos los habitantes del mundo. Podemos tratar de evitar las acciones que producen los contaminantes y tratar de impulsar nuestra legislación hacia una filosofía ambientalista, siempre pensando en evitar la contaminación y en asegurar la sobrevivencia de generaciones futuras.

Fuente: *La Lluvia Ácida*, por M. Bright, Parramón, 1993.  
*El Agujero en la Capa de Ozono.*

## 2. La flora y la fauna en peligro de extinción

Extinción quiere decir que se acaban todos los organismos de una especie de planta o animal. Como no queda ninguno para reproducirse, la extinción es para siempre. Aun con todos nuestros conocimientos científicos, no podemos crear la vida y, como resultado, una especie extinta nunca volverá a la Tierra (refiérase al apéndice sobre “Biodiversidad” para ver las consecuencias de la extinción).

Entonces, cuando hablamos de los seres vivos en peligro de extinción, estamos hablando de las especies de los animales y las plantas cuya población está disminuyendo a un ritmo alarmante. Hace tiempo, había muchas de esta especie, pero ahora, con la presión de varios factores ambientales, la cantidad está bajando al punto donde, si sigue así, en poco tiempo la especie estará extinta.

Cuando un animal o una planta está en peligro de extinción, debemos darle atención especial para que queden bastantes individuos para reproducirse. En muchos casos, cuando la población disminuye y los individuos están escasos, es difícil encontrar una pareja o un polinizador y así, el problema de la baja población se pone peor. Con cuidado apropiado, una especie en peligro de extinción puede renovarse. Un éxito de la regeneración de un animal que estaba en peligro de extinción es el castor de América del Norte. En el siglo dieciocho, el castor *Castor canadensis* casi se extinguió. Pero con leyes y programas de protección, el castor tiene hoy en día poblaciones a niveles normales.

Una de las causas principales de la extinción es la pérdida del hábitat. El hábitat es el espacio en que algo vive y obtiene la comida o los nutrientes que se necesitan para que el organismo sobreviva. En Panamá, como es un país tan diverso, hay muchas clases de hábitat, constituidos por varios climas y condiciones geográficas. Hay bosques lluviosos, bosques secos, bosques nubosos y sabanas. También hay playas en los dos océanos, bosques de manglares, arrecifes coralinos, ríos y otros hábitat. Hoy en día, estamos perjudicando estos hábitat por la deforestación y la contaminación ambiental.



La otra causa principal de la extinción es la caza sin control. Este problema no está causado por el campesino o campesina buscando un poco de carne para su familia, sino por la caza para la venta. Muchos seres vivientes de la naturaleza tienen un buen precio en el mercado por su carne (como el conejo pintado y la iguana), su piel (como el manigordo y la boa) o su belleza como mascota o para adornar la casa (como el tucán, el mono tití y las orquídeas). Ahora, como estos están escasos, su valor es más grande, el precio (en el mercado ilegal) está subiendo. Por eso, mucha gente ha recogido la riqueza de los bosques para venderlos y los bosques quedan vacíos de las especies “valiosas”.

Es por eso que el Gobierno ha hecho leyes cuidando estas plantas y animales de los cazadores. Debemos dejar de cazarlos, especialmente en la veda que la ANAM ha puesto durante la época de la reproducción. Aun los campesinos y campesinas deben dejar de cazar para que la población de estos animales pueda recuperarse. También, es ilegal comerse los huevos de los animales en peligro de extinción, como la iguana y las tortugas de mar, porque cuando uno mata la hembra y sus 80 huevos, ha matado a 81 animales potenciales.

Aunque este problema ambiental es grande, tiene sus soluciones. Los amplios parques nacionales, reservas forestales y marinas en este país protegen los hábitat de la fauna y la flora. A la vez, la gran reforestación del país está creando nuevos hogares. Es por eso que el uso de árboles nativos es tan importante en la reforestación. Los quetzales viven felices en los cedros pero nunca anidan en ningún pino. También, debemos pensar en las consecuencias de la introducción de una especie exótica en el frágil equilibrio de los ecosistemas en Panamá. Un ejemplo de las repercusiones de la introducción de una especie extranjera es la “paja mala” o “paja canalera”, que ha invadido muchos terrenos que servían para la agricultura.

Con la creación de las leyes de veda y de la prohibición de la venta de productos de las plantas y los animales en peligro de extinción, tenemos esperanza. Pero las leyes son difíciles de aplicar porque las áreas que se deben patrullar son muy grandes y falta personal. Aquí es donde nosotros, como educadores y educadoras, tenemos el poder para ayudar a conservar nuestro planeta. En vez de aplicar las leyes con fuerza, podemos compartir nuestros conocimientos y amor por la naturaleza con los y las alumnas. Con el conocimiento del por qué de las leyes, vienen las ganas de cumplirlas. Cuando amamos el mundo natural y entendemos nuestro papel dentro del mismo, las reglas de vida de un conservador cesan de ser “deberes” y se convierten en decisiones de vida.

ANCON, la ANAM y varias empresas privadas han empezado la cría de algunas especies “valiosas” en cautiverio, como la iguana, el conejo pintado y las orquídeas. Así, todavía se puede proveer a la gente con la carne y la belleza a su gusto, pero sin disminuir lo que queda silvestre en la naturaleza.

Además, podemos evitar la pérdida de hábitat por contaminación, con la búsqueda de lugares especiales para nuestros desechos. En vez de botar los desechos en un río, mar o suelo, podemos recogerlos en un solo lugar. También, podemos exigir que las fábricas preparen sus desechos mediante un procedimiento especial, para hacerlos menos tóxicos, antes de botarlos al ambiente. Podemos promover el poco uso de carros y poner un control en la cantidad de humo que ellos pueden emitir.

Así cuidando el aire, el agua y la tierra, proveemos a toda la flora y fauna de la Tierra, incluso al hombre y la mujer, el derecho y la capacidad de vivir en un mundo diverso, con todas las especies que nos brinda la naturaleza.

### 3. El efecto invernadero

La atmósfera es la capa de gases que rodea la Tierra. Los gases de la atmósfera terrestre le permiten a los rayos solares penetrar para proporcionarnos la luz y el calor. Una parte de este calor es retenido por la atmósfera, manteniendo así la Tierra a una temperatura apta para la vida. Pero la combustión del petróleo y sus derivados, del carbón, del gas, utilizados para producir la electricidad, el movimiento o el calor, aumentan la cantidad de gases contaminantes en la atmósfera. Estos gases, la mayoría dióxido de carbono, óxidos nitrosos, metano, CFC y ozono (diferente del gas de la capa de ozono) captan grandes cantidades de calor solar y lo devuelven a la Tierra, El resultado es el aumento de la temperatura de la Tierra. A eso llamamos el “efecto invernadero” o el calentamiento global.

Muchos científicos y científicas creen que la temperatura de la Tierra puede aumentar en 2.5 °C. Esto parece no representar mucho, pero durante la última Era Glaciar, las temperaturas medias eran sólo 4.3 °C más bajas que en la actualidad. La Tierra se ha calentado 0.5 °C en los últimos 10 años. Con el aumento de la temperatura, se derretirán los casquetes polares y aumentará el nivel de los mares. Estos ya han crecido 10 cm en este siglo, y se calculan mayores aumentos en los próximos 50 años. Si esto ocurre, todas las tierras bajas, costeras se inundarán. En Australia y en algunas islas del Pacífico, la gente ya ha tenido que dejarle casas y cultivos al mar. Los lugares de nieves permanentes, tales como las zonas al norte de Canadá, se derretirán también, y liberarán más metano hacia la atmósfera, con lo cual el calentamiento de la Tierra será mayor.

Los patrones tradicionales de temperatura cambiarán también. Las zonas secas y calientes pueden volverse aún más calientes y secas; las zonas húmedas y ventosas, volverse aún más húmedas y ventosas. El resultado será una mayor dificultad para la producción de alimentos; el efecto sobre la vida salvaje será catastrófico. Algunos científicos y científicas piensan que el clima violento de los últimos tiempos, con huracanes en la Florida e inundaciones en Bangladesh, es un síntoma del cambio del patrón global de temperatura.

Aún es posible evitar el “efecto invernadero” de la Tierra. Podemos utilizar fuentes alternas de energía, tales como la solar o las proporcionadas por las olas del mar y por el viento. En los procesos de obtención de estas energías, no se libera dióxido de carbono en la atmósfera. También, podemos ahorrar (o sea, no gastar) energía en nuestros hogares y las industrias pueden utilizar sistemas de fabricación que contaminen menos.

### 4. Los ecosistemas de manglares

Los manglares son bosques, en países tropicales, que crecen en terrenos costeros que se inundan periódicamente durante las mareas altas. Los manglares son plantas halófilas (o sea tolerantes a la sal) y están compuestos, en su generalidad, de cuatro especies de mangle creciendo en tres zonas: en una franja externa, que está en contacto con el mar, es el mangle rojo (*Rhizophora sp.*). El mangle rojo tiene largas raíces adventicias y puede llegar hasta los 40 metros de altura. Detrás del mangle rojo hay una zona de mangle negro (*Avicenia sp.*). La zona de mangle negro puede ser inundada con las máximas mareas que se producen. En la zona supralitoral, hacia la tierra, se encuentran franjas de mangle blanco (*Laguncularia sp.*) y botoncilla (*Conocarpus sp.*).

Panamá tiene uno de los ecosistemas de manglares más importantes en Centroamérica. Los bosques de mangle de Panamá se encuentran a lo largo de ambas costas, siendo más abundantes en el litoral del Pacífico. Ellos tienen importancia económica. Los árboles de mangle son una fuente de madera, carbón y tanino. También los manglares son los criaderos naturales y hábitat principales para muchas especies de peces, crustáceos y moluscos, los cuales son importantes para la economía de Panamá.

Dentro de los bosques de manglares las hojas de los árboles caen y son reducidas a pedacitos por cangrejos y otros animales. Los detritos de estas hojas sirven de alimentos para camarones, cangrejos, caracoles y pequeños peces. Posteriormente, estos mismos organismos podrán servir de alimento a otros animales, como los peces omnívoros y carnívoros, tales como juveniles de roncadores, pargos, robalos y corvinas. En las costas bordeadas de manglares, se encuentran numerosos organismos marinos en etapas juveniles, como algunos tipos de camarones, que pasan tan solo parte de su vida en estos hábitat, buscando durante ese tiempo protección y abundante alimentación. Los manglares también sirven de hábitat para varias aves incluyendo la garza común y el pelicano. Estos bosques son lugares adecuados para el refugio de aves migratorias.

Los manglares protegen las zonas costeras contra la erosión que ocasiona el oleaje normal y las grandes olas, generados por tormentas tropicales. El sistema de raíces de los mangles retiene la tierra de las orillas del mar y acumulan sedimentos ayudando a mantener firme las zonas costeras. También ellos funcionan como barrera contra los fuertes vientos y lluvias.

A pesar de todos estos beneficios, los manglares están siendo destruidos. Sus árboles están siendo cortados y sus terrenos son rellenados a medida que crecen las ciudades. Muchos terrenos de manglares han sido también convertidos en basureros. Los manglares han sido sistemáticamente reducidos en su superficie, debido a la presión de los suelos para uso agrícola y ganadero y a la cría de camarones en estanques con agua salada. También han afectado a los manglares, la extracción de cáscara para la producción del tanino usado en la curtiembre, así como su utilización para leña, carbón y varas para la construcción. Otro factor que afecta a los ecosistemas de los manglares es el lanzamiento de las aguas negras a las playas. Esto causa la contaminación de las aguas y de los manglares.

#### Fuentes de información:

1. A. Méndez de Sierra, "Hablemos de Manglares" una publicación de CECA (Círculo de Estudios Científicos Aplicados).
2. Jorge Cobos Morón, 1992, "Plan de Acción Forestal Tropical de Panamá. Los Recursos Naturales Renovables de Panamá", una publicación de INRENARE.
3. Ensayos: "Agonía de la Naturaleza", editado por Stanley Heckadon Moreno y Jaime Espinosa González, Panamá, 1985; "Manglares: Su Importancia para la Zona Costera Tropical" por Luis D'Cross, págs. 167-181; "El Valor de los Manglares y Arrecifes en la Costa de Colón" por John Cubit, Gloria Batista de Yee, Argelis Román y Victoria Batista, págs. 183-199; "Plan de Acción Forestal Tropical de Panamá. Los Recursos Naturales Renovables de Panamá", por Jorge Cobos Morón, una publicación de INRENARE, 1992.

## 5. Los arrecifes de Panamá

### A. ¿Qué es un arrecife?

Un arrecife está hecho de millones de pequeños animales llamados pólipos de coral. Estos animales secretan calcio para formar sus "casas". Una gran cantidad de pólipos de coral viven en colonias, muy cerca unas de otras y sus esqueletos se unen formando un coral. Con los corales viven una o varias plantas unicelulares (algas). Esta sociedad de plantas y animales que viven en "simbiosis" es beneficiosa para ambos. Estas plantas necesitan luz solar para fabricar sus alimentos por medio de la fotosíntesis y también reciben nutrientes del coral. Cuando no hay otra fuente de alimento para los corales, ellos utilizan alimento fabricado por las algas.

### B. ¿Por qué los arrecifes de coral son importantes?

Los arrecifes de coral proveen muchos beneficios ecológicos y económicos. Ellos brindan a otras plantas y animales un lugar protegido para vivir. Los arrecifes son el hogar para muchos peces, langostas, cangrejos y camarones los cuales proporcionan alimento al hombre y la mujer. También, protegen las zonas costeras contra la erosión que ocasionan las olas, actuando como rompeolas naturales.

### C. ¿Dónde están ubicados los arrecifes?

Los arrecifes de coral se encuentran en ambas costas de Panamá. En el Caribe encontramos arrecifes de coral bordeando toda la costa de Panamá, a excepción de la provincia de Veraguas. En el Pacífico los arrecifes principales están ubicados en el Archipiélago de Las Perlas, Isla de Coiba y Golfo de Chiriquí (Islas Secas, Isla Uva e Isla Parida).

### D. ¿Por qué los arrecifes están en peligro?

Los arrecifes de coral en Panamá están en peligro. Más de cincuenta arrecifes a lo largo de las costas del Pacífico de Panamá y Costa Rica se han muerto o están en vías de morir. En el oeste de Panamá los arrecifes mejor desarrollados de la costa del Pacífico se encuentran precisamente cerca de las costas donde hay tierras agrícolas deforestadas. La sedimentación causada por la erosión de estas tierras puede cubrir los arrecifes, sofocando los pólipos y bloqueando la luz del sol que necesitan. Otras amenazas a los arrecifes son: la pesca sin control, el dragado de coral para la construcción, las extracciones de corales para la decoración y la contaminación producida por los insecticidas, las aguas negras y los derrames de petróleo. A un arrecife le lleva miles de años para crecer, pero sólo unos pocos años para ser destruido.

#### *Fuentes de información:*

*John Cubitt, Gloria Batista de Yee, Argelis Román y Victoria Batista: "El Valor de los Manglares y Arrecifes en la Costa de Colón", págs. 183-199, en "Agonía de la Naturaleza", editado por Stanley Heckadon Moreno y Jaime Espinosa González, Panamá, 1985; La Prensa, Jueves 14 de abril de 1994, "La Naturaleza Tropical", págs. 13 y 14; Gretchen Sotomayor, "Destrucción y Restauración de Arrecifes Coralinos".*

## 6. La biodiversidad

Un asunto muy importante en el mundo es la biodiversidad. Este concepto tiene tres partes: diversidad genética, diversidad de la especie y diversidad ecológica. Diversidad genética son todas las diferencias entre individuos de una sola especie. Diversidad de la especie es la variación entre clases diferentes de organismos en el mundo, y diversidad ecológica es la variación en la cantidad de hábitat y ecosistemas del mundo. Por las acciones del hombre y la mujer, estamos poniendo en peligro la biodiversidad que necesitamos para una vida sana.

Se pierden por lo menos 100 especies en el mundo cada día, debido a la destrucción ambiental. Si se sigue con esta destrucción, se va a perder más de 1 millón de los 5 a 30 millones de especies que hay en el mundo de hoy, en menos de 30 años.

En Panamá, hay más de 38 especies de aves, 33 especies de mamíferos y más de 12 especies de reptiles y anfibios en peligro de extinción, o de desaparecer para siempre. Es imposible contar la cantidad de los insectos y las plantas que están en peligro.

La biodiversidad es un recurso muy valioso. El potencial económico más grande es el turismo ecológico, o el ecoturismo. En 1993, Costa Rica ganó 500 millones de dólares del turismo. Se está proyectado un ingreso de más de 1 billón de dólares antes del año 2003. Los turistas extranjeros y locales merecen el derecho de disfrutar las riquezas naturales.

Hay también muchos usos medicinales de la vida silvestre. Una gran parte de nuestras medicinas se originan de materia de las plantas, incluyendo curas para el cáncer y otras enfermedades graves. Los animales, como los parientes de la rana dorada y el armadillo, también se usan en experimentos para beneficio del hombre y la mujer. Acabar con estas especies valiosas sería acabar con una fuente incalculable de dinero y de beneficios para la humanidad.

Poblaciones naturales de los parientes de los cultivos que se usan en la agricultura, como la maracuyá y el maíz, se han usado para mejorar la producción de los cultivos. Al cruzar, por ejemplo, características deseables de la planta natural con su pariente cultivada, se logran mejores cosechas y resistencia a muchas plagas.

La biodiversidad es tan rica que no se puede medir. Nos da por ejemplo, la estabilidad ecológica. Hay interacciones entre las plantitas que viven en el mar y muchos animales terrestres, incluyendo el ser humano. Si matamos estas plantas y dañamos la cadena alimenticia, nos dañamos a nosotros mismos.

En Panamá, se pierden 60,000 hectáreas de bosque tropical cada año, y a la vez su diversidad biológica. Esta pérdida es debido a la tala y quema para la agricultura, la tala para madera y leña, el aumento de los terrenos para ganadería y otras actividades del ser humano. Además, especies innumerables se pierden debido a la contaminación del aire y el agua. La pérdida de los bosques tropicales y su riqueza de biodiversidad es una catástrofe de escala inmensa.

## 7. Problemas del aumento de la población

En el mundo natural existe un frágil equilibrio entre las poblaciones de los animales y las plantas. Este equilibrio se mantiene en la naturaleza mediante la competencia y la coexistencia entre especies. Por ejemplo, los sapos se alimentan de los insectos. Como resulta-

do, la población de insectos no crece tan grande por la constante caza de los sapos. A la vez, el incremento de la población de sapos está limitado por la cantidad de comida disponible o sea, la cantidad de insectos. Así es con todas las poblaciones silvestres de la flora y la fauna, juntos crean un balance en el cual ninguno crece al punto de dañarse a sí mismo.

Sin embargo, esto no se aplica a la población humana. Como seres humanos, tenemos las ventajas de la medicina moderna para evitar las enfermedades fatales y la habilidad de cultivar una gran cantidad de comida. Además, ningún animal nos caza para alimentarse. Con estos tres beneficios evitamos las tres maneras que usa la naturaleza para mantener una población sana de una especie. El crecimiento de la población humana destruye rápidamente el equilibrio natural, con consecuencias alarmantes para nuestro planeta.

La población humana hoy supera los 5.5 mil millones de personas, a las que se añaden más de 250,000 por día; es decir 4 ó 5 personas nacen cada segundo. A la vez, solamente 1 ó 2 se mueren cada segundo, causando un crecimiento alarmante de la población. Más del 95% de este incremento está localizado en los países en desarrollo. Esta cifra, combinada con la destrucción causada por el hombre y la mujer, ejerce una gran presión sobre la vida silvestre y los hábitat naturales. Cuando estos desaparezcan, también lo harán muchas especies de plantas y animales que dependen de ellos.

Con el incremento de la población, también se aumenta la demanda de productos y servicios –todos originados en nuestros recursos naturales. Los recursos naturales se dividen en dos grupos: recursos renovables y recursos no-renovables. Los renovables, los cuales incluyen a la flora, la fauna, los paisajes y el suelo, son los que pueden regenerar o resurgir por sí mismos, en forma natural o por la acción del hombre. Los recursos no renovables son los que se agotan irremediablemente, en la medida en que el hombre los utiliza: el agua, el petróleo, el carbón, los metales, las piedras preciosas, o sea, todo lo que son minerales.

En el caso de los recursos naturales no renovables, el rápido aumento de la población hace que se acaben más rápido. Y cuando no hay más, no hay más para siempre. Pero en el caso de los recursos naturales renovables, con el cuidado apropiado y la renovación necesaria, nunca habrá falta de recursos.

La Tierra posee mucha riqueza, bastante para abastecer a su población de 5 mil millones de humanos, si aprendemos a vivir en armonía con los demás habitantes. El verdadero problema no es la cantidad de gente, sino la manera en que alguna de esta gente vive. Hoy en día, el 20% de la población mundial consume el 80% de los recursos del planeta y genera 80% de la contaminación global. Una manera de solucionar los problemas engendrados por el aumento de la población humana no es de bajarla, sino pensar en la cantidad de recursos que consumimos y en la contaminación generada por cada persona, y entonces vivir de una manera que deje que todos tengan lo que necesiten.

La población humana es como una gran familia. Si tiene pocos hijos se les puede proveer con todo lo que necesitan para un buen desarrollo y una vida feliz. Se les puede alimentar con alimentos nutritivos, se les puede pagar la educación avanzada y se les puede dar mucho amor y atención. Pero, por otro lado, si se tienen muchos hijos, ellos deben compartir pocos recursos entre mucha gente, y como resultado, algunos serán perjudicados por la falta de algo. Pensando así, una de las maneras de cuidar nuestro planeta es tener menos hijos. Si cada pareja tiene solamente dos chiquillos, quienes reemplazarán el puesto de sus papás, la población no se incrementará más.

## 8. Deforestación

¿Sabe usted que en Panamá hay 7,345 especies de plantas con flores, y 800 diferentes especies de helechos? También, Panamá tiene aproximadamente el 4% de las especies de anfibios y reptiles del mundo. Esta cifra es grande cuando se considera que en todo los Estados Unidos, con un tamaño más grande que el de Panamá, existen solamente el 5% de los anfibios y reptiles. Desdichadamente, el mayor problema que tienen la flora y la fauna de Panamá y otros países es la destrucción de los bosques donde habitan.

Por ejemplo en 1947, el 70% de la superficie de Panamá estaba cubierta de bosques. En el año 1980, sólo 38% del país estaba cubierto de bosques. Estas cifras significan que desde 1947, casi la mitad de los bosques de Panamá han sido destruidos debido a la deforestación. Entre 50,000 y 70,000 hectáreas de bosque se destruyen cada año en Panamá.

La destrucción de los bosques no afecta sólo los hábitat de fauna y flora, sino, al mismo hombre. Por ejemplo, los bosques de Panamá nos ayudan de muchas maneras. Los indígenas de Panamá utilizaban, y todavía usan, los productos del bosque para medicinas, alimentos, vestimentas, ritos religiosos, artesanías, etc. También, los bosques sirven para fuente de leña para cocinar, y para construir casas y utensilios. Los bosques tienen un papel económico directo cuando se consideran los usos industriales de productos derivados de los bosques, como aceites, papel, lubricantes, tintas, productos de madera, etc.

Además, los bosques tropicales tienen la función de mantener la estabilidad del clima, la precipitación, y proteger los suelos contra la erosión. Los bosques reducen las inundaciones de lluvia en invierno, y aumentan las descargas de los arroyos durante la estación seca. Cuando una cuenca está deforestada, el abastecimiento de agua se seca en el verano porque el proceso de almacenaje y descarga lenta no existe. La cuenca pierde la habilidad de almacenar el agua, y la lluvia arrastra el suelo fácilmente. Los ríos y fuentes de agua se ensucian debido a la erosión del suelo.

También, la erosión del suelo es un gran problema por motivo de la deforestación. Cuando hay bastante árboles y vegetación, las raíces evitan la erosión de minerales y materiales orgánicos. Sin árboles, la lluvia arrastra todos estos nutrientes. Cuando el suelo se debilita debido a la erosión, el campesino o campesina tiene que buscar otras parcelas para utilizar muchas veces, tala y quema más bosque, aumentando el proceso de deforestación. Llegará el día, en el que no encontrará más tierra porque toda estará destruida.

¿Cuáles son las causas de la deforestación en Panamá? Los factores principales que contribuyen a este problema en el país son: los métodos tradicionales de agricultura, como la tala y la quema; los cultivos itinerantes; la conversión de la tierra en potreros para la ganadería; y los sistemas inapropiados de clasificación del uso de la tierra.

Las causas y problemas de la deforestación son difíciles de resolver. Por eso es muy importante enseñar a los niños y niñas cómo cuidar nuestros bosques, los efectos de la deforestación, y las formas de evitar más la destrucción. Cuando se cuidan los bosques, vamos a proteger y guardar los animales, plantas, y toda la diversidad de la vida silvestre. Sin embargo, los bosques son recursos naturales, y tienen un papel importante en la vida de los seres vivos. Por eso, debemos cuidar los bosques de Panamá.

(En los mapas de la actividad 4.3, guía de 4 grado, se ubican los bosques de Panamá)

## 9. La contaminación del agua

La contaminación es la presencia de factores artificiales que son, en la mayoría de los casos, dañinos para un ecosistema. La contaminación de las aguas del mundo es causada por muchos agentes. Para poder evitar la contaminación del agua, debemos entender sus causas y sus efectos.

En cuanto a la contaminación del agua, podemos mencionar varias causas y efectos. Muchos desechos caseros llegan a los ríos, a los lagos, y a los mares después de pasar por las alcantarillas. Los derrames de petróleo, también son agentes nocivos para los sistemas naturales acuáticos. Además, muchas veces las fábricas e industrias botan sus desperdicios y químicos tóxicos directamente en los ríos, y así causan la muerte de muchos animales y plantas, volviendo al agua no potable para los seres humanos.

La descomposición de mucha materia orgánica proveniente de actividades humanas, resulta en el consumo del oxígeno disuelto en el agua de los lagos contaminados. Los microbios que consumen la materia orgánica, como excremento y materia de plantas muertas, utilizan el oxígeno en sus procesos de vida, y así se gasta. Sin este gas tan vital, el equilibrio del ecosistema acuático se trastorna y se puede esperar la muerte eventual de las poblaciones de peces que habitan los lagos afectados.

Un efecto secundario del transporte de petróleo son los derrames. Los derrames de petróleo en el mar abierto son difíciles de limpiar y causan muchos daños ecológicos. Los animales en estas áreas, como las aves y mamíferos marinos, quedan cubiertos de petróleo en algunos casos, y otros se extinguirán cuando el petróleo en la superficie del agua mata los microbios que ocupan los niveles bajos de la cadena alimenticia del mar. De todas maneras, el equilibrio se daña, y los efectos se sienten por muchos años.

Los contaminantes más peligrosos son los químicos tóxicos de los procesos industriales. Hay una gran cantidad de estos químicos que causan el cáncer, defectos de nacimiento, y otras enfermedades peligrosas. Cuando estos químicos entran al cuerpo del organismo, directamente del agua o después de comer los cuerpos de los animales que han tomado el agua, los efectos se muestran de inmediato o en el futuro próximo.

Hay que mencionar la contaminación debida a los agroquímicos, también. La gran mayoría de los mismos pueden hacer daño al cuerpo humano si entran en cantidades significativas. Esos agroquímicos se pueden concentrar en los cuerpos de los organismos en los niveles más bajos de la cadena alimenticia y así pueden perjudicar a los organismos que se alimentan de aquellos organismos contaminados. Muchos de los venenos que se aplican en las tierras altas eventualmente llegan al mar, contaminando a la fauna acuática.

Claramente, la contaminación del agua es un problema que merece mucha atención. Lo peligroso es que los venenos son invisibles, y por eso la gente no toma las medidas necesarias para protegerse. Es importante enseñar al pueblo la importancia de proteger nuestros ríos, lagos y mares.

Los contaminantes del agua se pueden dividir en las siguientes cinco categorías:

**Sedimentos:** La lluvia y el viento llevan partículas de suelo, arena, arcilla, y minerales hasta los ríos. En cantidades grandes, estos materiales naturales pueden ser contaminantes porque en el agua los sedimentos cubren los huevos de los peces y obstaculizan la res-



piración de los adultos y los matan. La deforestación y la siembra de cultivos en pendientes, sin prácticas de conservación de suelo, promueven este proceso de erosión del suelo.

**Aguas negras y jabonadas:** Las aguas negras y jabonadas causan dos tipos de problemas: las enfermedades, y la falta del oxígeno en el agua. Los excrementos humanos y de los animales tienen bacterias dañinas y virus. Diarrea, hepatitis, cólera, fiebre tifoidea, polio, gripe y resfriados son ejemplos de enfermedades causadas por bacterias y virus que se encuentran en aguas contaminadas. A su vez, el excremento y el jabón también actúan como fertilizantes, haciendo florecer muchas algas que cubren la superficie del agua. Cuando mueren, las algas se hunden y las bacterias se alimentan de ellas. La cantidad de bacterias aumenta y consumen todo el oxígeno del agua, provocando así la muerte de muchos animales acuáticos porque no les queda oxígeno para respirar. Este tipo de contaminación se llama la demanda biológica de oxígeno.

**Desechos orgánicos:** Los aserraderos, las fábricas de café, ingenios, lecherías, y fábricas donde procesan productos agrícolas botan muchos desechos orgánicos. La basura casera también contiene muchos desechos orgánicos. En los ríos, lagunas, y bahías donde se encuentran los desechos en grandes cantidades, la población de las bacterias aumenta mucho. Las bacterias consumen todo el oxígeno en el agua cuando se alimentan de los desechos orgánicos y los animales acuáticos mueren. Además, la descomposición de materia orgánica y la ausencia de oxígeno producen un olor muy desagradable.

**Químicos:** El aceite, el petróleo, la gasolina, los detergentes, los agroquímicos, los químicos industriales, los metales, y los minerales de minas pueden ser tóxicos para los animales acuáticos y afectar la salud humana. Ellos entran en la cadena alimenticia y contaminan los peces y otros animales que comen los peces contaminados.

**Contaminación termal (agua calentada o enfriada):** Algunas fábricas y estaciones generadoras de electricidad botan agua caliente. El agua caliente contiene menos oxígeno que el agua fría y puede hacerle daño a animales acuáticos porque les falta el oxígeno que usan para sobrevivir. Por cambiar su hábitat bruscamente, la introducción de agua caliente o fría al río, también puede hacer daño a los animales acuáticos. Un ejemplo son las represas que liberan agua fría del fondo del embalse.

## 10. Cuencas hidrográficas

Una cuenca hidrográfica es toda el área de tierra en la que el agua se escurre hacia un curso común de agua, o sea un río, sistema de ríos o lagos. Panamá tiene 51 cuencas de ríos mayores. En las laderas del Atlántico existen 18, y 33 pertenecen a la vertiente del Pacífico.

Las cuencas de Panamá proveen el agua potable para uso doméstico e industrial, agua para la agricultura, para el funcionamiento del Canal, y para la producción de energía hidroeléctrica. Las fuentes de agua también sirven a la gran cantidad de flora y fauna que aquí existe. El agua es un recurso crítico en Panamá, pero en muchas regiones las cuencas están amenazadas por su mal manejo y descuido.

Uno de los problemas más graves que afectan a una cuenca es la deforestación. Los árboles y la vegetación hacen más suave el impacto de las lluvias, y las raíces, hacen el suelo más permeable para ayudar en la infiltración del agua. El agua absorbida por la tierra, llena las fuentes de aguas bajo el suelo, o agua subterránea. Sin los árboles y la vegetación, la lluvia

se lleva la capa superior del suelo, que es rico en nutrientes, al río. Por eso, especialmente en el invierno, los ríos corren con un color chocolate. Si el río llega a un lago o represa, el sedimento se deposita y eventualmente llenará el lago. La sedimentación de los lagos es una forma de contaminación que puede poner en peligro a los seres vivos acuáticos y otras vidas que dependan de esa fuente de agua.

Una serie de cuencas de gran importancia nacional son las de la Cuenca del Canal. De allí viene el agua potable para 33 corregimientos en Panamá y Colón, y la fuente de agua principal para garantizar el funcionamiento del Canal. Sin embargo, la deforestación en las regiones de las cuencas de Gatún, Alhajuela y Miraflores está amenazando la operación del Canal para el futuro y el abastecimiento de agua para Panamá y Colón. Cuando los lagos se llenan de sedimentos, el volumen del agua en los lagos disminuye, y el resultado es una deficiencia de agua para llenar la demanda del Canal y el uso para consumo humano.

La expansión urbana ha resultado en una demanda de agua dulce por el consumo y uso en el sector industrial. La gran cantidad de desechos que resulta de una población más concentrada ha causado la contaminación de las aguas por la basura y las aguas negras. Es importante ubicar basureros y letrinas lejos de las quebradas y los ríos para evitar este tipo de contaminación.

Otros problemas que también resultan de la deforestación o pérdida de vegetación en el área de una cuenca son las inundaciones. Sin vegetación o bosque, el suelo no puede absorber el volumen del agua que cae durante las fuertes lluvias. El agua corre por el río o quebrada, pero a veces hay más agua que el río puede tomar y el agua topa la orilla e inunda la tierra.

La tierra de Panamá en muchos lugares es rica en minerales, pero la extracción de este recurso puede causar problemas graves para la cuenca local. Excavaciones en la tierra, a veces en un lado de una montaña o un cerro, suelta el suelo. No hay bosque para mantener el suelo porque fue tumbado para construir la mina. Algunas consecuencias de esas acciones son la erosión y la sedimentación de los ríos de la cuenca. La mina también bota desechos de la operación de las máquinas de excavar resultando en la contaminación de la cuenca con tóxicos.

Las siguientes son sugerencias para mantener las cuencas de Panamá sanas y disponibles para el uso de generaciones futuras. Hay muchas actividades que se pueden realizar con sus alumnos y alumnas para mantener y proteger su cuenca local.

- Sembrar árboles alrededor de los ríos, las quebradas y lagos.
- Hacer rótulos que digan “no botar basura cerca del río” u otro mensaje apropiado.
- Buscar alternativas para los pesticidas y fertilizantes que se usen en el huerto escolar. Hay pesticidas naturales, mezclas de jabón, ají picante aceite etc., que son menos peligrosos. Hay recetas en la actividad 3.1 de Agropecuaria de quinto grado.
- Conservar el agua. Pueden coleccionar el agua de la lluvia para regar las plantas ornamentales y del huerto.
- Investigar su cuenca local. Pueden organizar una gira al río principal del área y formular un mapa de la cuenca incluyendo a las quebradas.
- Formular un plan de manejo para la cuenca local. Pueden invitar a un funcionario o funcionaria capacitada al salón, y juntos, formulan un plan de uso sostenible de los recursos en la cuenca local.

# Bibliografía

- ANCON Newsletter. ANCON and the Conservation of Panama's Natural Heritage. Junio de 1988, pág. 1.
- Arroyo, Graciela Soles y Rodríguez, Sigifredo Bolaños. Manual Metodológico: Viveros Forestales Escolares. Programa Educación Ambiental MIRENEM, 1990.
- Barry, Tom. Panama: A Country Guide. The Inter-Hemispheric Education Resource Center, Albuquerque, New Mexico, 1990.
- Biocenosis 5. Especies en Peligro de Extinción. Abril-junio 1985, págs. 17-24.
- Commonwealth of Pennsylvania, Department of Environmental Resources, Bureau of State Parks. Activities for Environmental Learning. 1989.
- Cuerpo de Paz con la colaboración del Ministerio de Educación Pública, Costa Rica. Ambiente en Acción: Una Guía Didáctica. Imprenta Grafos, Alajuela, Costa Rica, 1991.
- Dolsky, Claudia. Crossroads of the Continents. Nature Conservancy. Marzo-abril, 1992, págs. 14-21.
- Domínguez, Daniel. La Progresiva Degradación del Medio Ambiente. La Prensa, Panamá, domingo 3 de mayo de 1992.
- Eisenberg, John P. Mammals. Vol. 1. University of Chicago Press, 1989.
- Enciclopedia de la Cultura Panameña para Niños y Jóvenes. Los Parques Nacionales de Panamá. Págs. 5-13.
- Finca Agroforestal de Río Cabuya. Publicación de ANCON, febrero de 1991.
- Hedstrom, Ingemar. Somos una Parte de un Gran Equilibrio: La Crisis Ecológica en Centroamérica. Tercera Edición. Departamento Ecuménico de Investigaciones, San José, Costa Rica, 1988.
- Hoffman, Lou. Kids, Wildlife and their Environment. Pennsylvania Bureau of State Parks, Ritovato, Inc., 1980.
- Huke, Susan y Plecan, June. Planning for Agroforestry. Save the Children, 1988.
- Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Medio Ambiente Región III. Cómo Proteger, Conservar y Producir. Proyecto Central de Erosión de Managua, PCEM.
- Jacobs, Madeleine. Cría de Saños y Conejos Pintados. La Estrella de Panamá, viernes 5 de septiembre 1986, pág. 14.

- Leonard, David. Soils, Crops, and Fertilizer Use: A Field Manual for Development Workers. Peace Corps of the United States of America Information Collection and Exchange, Reprint R0008, noviembre de 1986.
- Newsweek: The International Magazine. Vol. CXIX, 22. Newsweek, Inc., New York, NY. Junio 1, 1992.
- Noticias de ANCON. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza, diciembre 1990.
- Project Wild. Western Regional Environmental Council, copyright 1983.
- Ranger Rick's Nature Scope: Tropical Rainforests. National Wildlife Federation, Washington, DC, 1990.
- Ridgely, Robert y Gwynne, John. A Guide to the Birds of Panama. Second Edition. Princeton University Press, 1989.
- Time International. Vol. 139, No. 22. Time Inc., New York, junio 1, 1992.
- Trickle-Up Newsletter. Cooking with Sunshine. Vol. 12, No. 1, mayo 1, 1992, págs. 1-2.
- Wong, Marino y Ventocilla, Jorge. A Day on Barro Colorado Island. Smithsonian Institute, 1986.