

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

# GUIA PARA EL MAESTRO

## Quinto Grado de Enseñanza Primaria

### Biología

Mayo 1978

4a. Edición

Grupo de Programación para Enseñanza Elemental  
con la asesoría de la Misión Alemana



#58  
REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

*Escuela n° 58*

# GUIA PARA EL MAESTRO

## Quinto Grado de Enseñanza Primaria

### Biología

Mayo 1978  
4a. Edición

Grupo de Programación para la Enseñanza Elemental  
con la asesoría de la Misión Alemana

DENTRO DE DODOS  
MANUALES ESCOLARES  
UNIA TLANTICO

## COMITE DE ELABORACION

Zulma Corina Pardo R.,	Técnica Planeación Salud Escolar M.E.N.
Carmenza Ayala A.,	Técnica ICOLPE
Doris Amanda Espitia,	Técnica ICOLPE
Aurora Maya Jaramillo,	Técnica DICMA
Fabiola Nigrinis de Zea,	Maestra Escuela Piloto M.E.N.
Cecilia Esther Valdiri,	Nutricionista I.C.B.F. Sección Educación P.I.N.A.
Fabiola Galves,	Inspectora Nal. M.E.N.
Esteban Mayor,	Dibujante

Colaboración: INDERENA-ICA

## PRESENTACION

La enseñanza de las ciencias exige un cambio permanente, tanto en la metodología como en los contenidos didácticos, pues las investigaciones y descubrimientos que a diario se realizan en dicho campo obligan a los docentes —y especialmente a los autores de instrumentos didácticos, llámense estos ayudas educativas o materiales impresos— a ensayar nuevas estructuras y nuevos sistemas en el campo de la enseñanza.

Dentro de esta tónica, los autores de la presente Guía, hemos desarrollado el material en forma —principalmente— de actividades, con el convencimiento de que el alumno desarrolla mejor, mediante este sistema, sus capacidades investigativas y su interés latente por el maravilloso mundo de la ciencia.

El contenido está basado en el programa oficial vigente. Sin embargo, hemos introducido variaciones en su estructura, única manera de lograr la realización de los objetivos generales que inspiraron y guiaron nuestro trabajo.

Las observaciones, sugerencias y conceptos que maestros y alumnos formulen sobre el contenido, desarrollo y conformación de la Guía, serán ayuda valiosísima para introducir reformas positivas en las próximas ediciones.

## I. OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso de Biología correspondiente al quinto grado de primaria el alumno debe:

- Interpretar en forma científica algunos fenómenos de la naturaleza.
- Identificar las interrelaciones entre los seres vivos y el medio, como forma de subsistencia de los organismos.
- Satisfacer la curiosidad, mediante una observación científica, acerca de los cambios que se suscitan en el mundo que lo rodea.
- Valorar la importancia de los recursos naturales y adoptar una actitud de defensa y aprovechamiento racional de los mismos.
- Manejar con destreza los diferentes materiales que mediante la experimentación lo conducen a la adquisición de nuevos conocimientos.
- Aprovechar los recursos del medio para desarrollar su espíritu de creatividad.
- Practicar los conocimientos adquiridos, en beneficio de la salud.

## II. EXPLICACION DE LA GUIA

### A. Importancia de los objetivos

*Los objetivos generales* de la Biología indican al maestro lo que se pretende lograr con los alumnos en términos de cambio de conducta, al finalizar el V grado de primaria.

Todos los conocimientos adquiridos durante el curso, deben llevar al alumno a su aplicación en la vida práctica, a la interpretación racional de los fenómenos de la naturaleza y a comprender las interrelaciones de los organismos con el medio que los rodea, a través de la observación, experimentación, interpretación y conclusiones a que llegan los alumnos.

*Los objetivos específicos* son pequeñas metas o logros a corto plazo, para alcanzar los objetivos generales o finales del curso. Estos se logran mediante el desarrollo de actividades y se identifican los resultados mediante actividades de evaluación. Si el maestro considera que se pueden lograr otros objetivos de importancia, debe fijarlos con anterioridad e idearse actividades apropiadas para lograr alcanzarlos.

### B. Sugerencias metodológicas

#### 1. La parcelación

Está dividida en 3 grandes unidades: Los seres vivos y su medio ambiente; interrelaciones entre los seres vivos y el organismo humano.

En la primera unidad se trata de dar una visión amplia sobre las relaciones existentes de los organismos entre sí y de estos con su medio, lo que conlleva a establecer un equilibrio en la naturaleza, donde tiene gran importancia la planta como productor primario del mundo viviente y la influencia del hombre en la conservación de este equilibrio, mediante el uso adecuado de los recursos naturales.

La segunda unidad trata de ciertos tipos de relaciones específicas entre los organismos; se destacan algunos de ellos, según los perjuicios y beneficios que ocasionan al hombre.

La tercera unidad incluye tres conceptos fundamentales sobre el organismo humano: estructura, funcionamiento y cuidados para conservarlo sano. Es importante que al estudiarlo, se relacione y compare con los demás seres vivos.

#### 2. Desarrollo de un tema

Cada tema contempla: los objetivos específicos, materiales y actividades preliminares, actividades de desarrollo y actividades de evaluación.

##### a. *Los objetivos específicos.*

Determinan lo que se pretende lograr del alumno al finalizar un tema, teniendo en cuenta el desarrollo progresivo de destrezas, habilidades, aptitudes y conceptos.

##### b. *Las actividades.*

La guía da gran importancia a las actividades. En la enseñanza de las ciencias se debe tener en cuenta la participación activa de los alumnos en la adquisición de conocimientos por medio de la observación, reflexión y experimentación. En esta forma se logra enseñar a pensar y a resolver problemas que se le presentan en la vida diaria.

Las actividades están realizadas a manera de ejemplo; por lo tanto el profesor debe considerarlas como tales, e idear nuevas actividades de acuerdo a los intereses de sus alumnos, al medio y a los recursos de que se dispone, a fin de lograr los objetivos propuestos.

*Materiales y actividades preliminares.* Cumplen la función de motivar, preparar, iniciar e introducir al tema.

Los alumnos junto con el profesor planean el trabajo y preparan los materiales que se van a emplear en el desarrollo de las actividades.

Los ejemplos dados en la guía, se deben adaptar de acuerdo a los recursos propios de la región.

En las actividades debe tenerse en cuenta la proyección hacia la comunidad.

*Actividades de desarrollo.* Se realizan de acuerdo a los materiales y recursos sugeridos en las actividades preliminares. La participación directa y activa del alumno constituye el eje en la enseñanza de las ciencias; por lo tanto el maestro debe actuar como orientador y guía en la comprensión de los diferentes conceptos que se imparten a este nivel.

Es importante fomentar el interés de los alumnos por investigar y aclarar los temas que le causen duda.

En las actividades de desarrollo se deben idear técnicas de trabajo adecuadas para cada tema y propiciar el trabajo en grupo, porque con la participación y colaboración conjunta se despejan muchos interrogantes, llegando a conclusiones válidas; en esta forma el alumno aprende a aportar y aceptar ideas y sugerencias cuando éstas son correctas.

*Actividades de evaluación.* Se citan pruebas objetivas para determinar el grado de conocimientos adquiridos. Se sugieren ejercicios para detectar el desarrollo de habilidades y destrezas para observar, manipular, sacar conclusiones, etc.; además se debe evaluar la participación activa del alumno en clase y fuera de ella.

### 3. Excursiones y visitas

Las excursiones y visitas despiertan interés en los alumnos, actitud que debe aprovecharse para lograr los objetivos propuestos. El maestro debe conocer el sitio con anterioridad, a fin de detectar los aspectos que pueden ser objeto de estudio e igualmente los inconvenientes que se puedan presentar.

El plan a realizar debe ser elaborado conjuntamente con los alumnos. Las excursiones cumplen una doble finalidad: además de disfrutar unas horas al aire libre, se recogen materiales para los trabajos prácticos.

### 4. Botiquín escolar

Es conveniente disponer en el aula escolar de un botiquín, con los medicamentos indispensables a fin de prestar los primeros auxilios en caso de accidentes.

Los elementos necesarios que debe contener el botiquín escolar son:

- alcohol antiséptico
- agua oxigenada
- merthiolate o mercurio cromo
- esparadrapo
- curitas plásticas
- vendajes
- algodón
- aplicadores
- gasa
- cubeta esmaltada
- tijeras
- frascos rotulados para el depósito de los medicamentos
- Picrato de Butesín
- sulfatiazol en polvo.

### 5. Tienda escolar

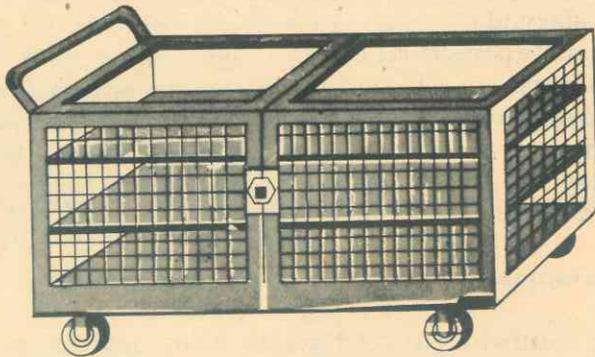
Es una organización constituida por un grupo de alumnos, asociados voluntariamente, para proporcionar alimentos nutritivos a los escolares a precios razonables. La utilidad económica se aprovecha para beneficio propio de la institución.

La tienda escolar se constituye teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Definir el capital inicial y los aportes que les corresponden a los socios.
- Precisar la forma y periodicidad en que se deben repartir los dividendos.
- Responsabilizarse de la instalación de la tienda y adquisición de equipos necesarios.

- Evaluar el funcionamiento de la tienda y la utilización que los alumnos hacen de este servicio.
- Seleccionar alimentos y preparaciones de valor nutritivo y bajo costo.
- Buscar las fuentes de aprovisionamiento de alimentos y fijar los precios de venta.

La tienda escolar debe funcionar en un local higiénico, con buena luz y ventilación y de fácil acceso para los niños. Si no se dispone de lugar adecuado, se puede hacer un mueble o vitrina móvil construida con madera o lámina y anejo que permita proteger y observar los alimentos.



Selección de alimentos para la tienda escolar.

#### Primer grupo

Leche, queso, cuajada, o preparaciones a base de ellos, tales como sorbetes, natilla, coladas, arroz con leche.

#### Segundo grupo

Huevos cocidos, habas, alverjas, o maní tostado, molido o frito. Preparaciones con mezclas vegetales nutritivas como Colombiarina, Incaparina y Bienestarina.

#### Tercer grupo

Preparaciones con hortalizas como zanahoria, auyama, tomate.

*Nota:* La venta de dulces, galletas, caramelos y gaseosas debe ser limitada por su escaso valor nutritivo y porque contribuyen a la formación de caries dentales.

## C. Glosario

Para aclarar algunos términos empleados en el desarrollo de las actividades se ofrece un glosario al final de la guía.

## PARCELACION

### PRIMERA UNIDAD

## LOS SERES VIVOS Y SU MEDIO AMBIENTE (27 horas)

### I. LOS SERES VIVOS Y SU MEDIO AMBIENTE

#### CADENA ALIMENTICIA

1. Organismos productores y consumidores
2. Procedencia de la energía
3. Equilibrio en la naturaleza

### II. LA PLANTA COMO PRODUCTOR PRIMARIO

#### A. CONDICIONES QUE REQUIERE LA PLANTA PARA SU CULTIVO

1. Componentes del suelo
2. Conservación de los suelos
  - a. Rotación de cultivos
  - b. Fertilización
  - c. Reforestación
  - d. Drenajes
3. Factores que influyen en el crecimiento de las plantas

#### B. CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES

1. Recursos renovables
2. Recursos no renovables

#### C. FUNCIONES DE LA PLANTA

1. Funciones de nutrición
  - a. Absorción y transpiración
  - b. Respiración
  - c. Fotosíntesis
2. Funciones de reproducción
  - a. Sencilla noción de célula. Concepto general y estructura  
Clases: animal y vegetal

- b. Células sexuales o germinativas
  - c. Proceso de fecundación
  - d. Multiplicación vegetativa de las plantas: acodo, estaca y esqueje
3. Conservación y mejoramiento de especies vegetales  
Selección y desinfección de semillas. Injertos. Huerta escolar o casera.

## SEGUNDA UNIDAD

### INTERRELACIONES ENTRE LOS SERES VIVOS

(25 horas)

#### I. INTERRELACIONES ENTRE LOS SERES VIVOS

##### A. RELACIONES ENTRE LOS ORGANISMOS Y DE ESTOS CON EL MEDIO

##### B. ALGUNOS TIPOS DE RELACIONES ENTRE LOS ORGANISMOS

- 1. Simbiosis
  - a. Mutualismo
  - b. Comensalismo
  - c. Parasitismo

##### C. ORGANISMOS TRANSMISORES DE ENFERMEDADES

- 1. Insectos parásitos: pulga, piojo, chinche, garrapata
- 2. Algunos microorganismos parásitos que ocasionan enfermedades: aftosa, carbón, roya.
- 3. Otros insectos transmisores de enfermedades: mosquito (anopheles), mosca común.

##### D. ALGUNOS ANIMALES QUE CAUSAN PERJUICIOS A LA AGRICULTURA

saltamontes, palomilla, comején, mariposa blanca

##### E. INSECTOS DE GRAN UTILIDAD

- 1. abeja
- 2. gusano de seda

##### F. TECNICAS MAS COMUNES PARA EL CONTROL DE PLAGAS

- 1. insecticidas
- 2. fungicidas
- 3. control biológico
- 4. vacunación

## TERCERA UNIDAD

### EL ORGANISMO HUMANO

(38 horas)

#### I. EL ESQUELETO

##### A. LOS HUESOS

- 1. Clasificación según su forma y tamaño
- 2. Composición
- 3. Estructura

##### B. PRINCIPALES HUESOS Y SUS FUNCIONES

- 1. de la cabeza
- 2. del tronco
- 3. de las extremidades

##### C. PRINCIPALES CUIDADOS DE LOS HUESOS

- 1. Enfermedades por deficiencia de calcio y vitaminas C y D
- 2. Avitaminosis C y D.

##### D. ACCIDENTES Y PRIMEROS AUXILIOS

- 1. fractura
- 2. luxación

#### II. EL SISTEMA MUSCULAR

##### A. LOS MUSCULOS

- 1. estructura
- 2. clases
- 3. palancas
- 4. funciones

##### B. PRINCIPALES MUSCULOS

- 1. de la cabeza y del cuello
- 2. del tronco
- 3. de las extremidades

##### C. IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACION Y DEL EJERCICIO FISICO EN LA FORMACION, FUNCIONAMIENTO Y CONSERVACION DE LOS MUSCULOS

##### D. ACCIDENTES DE LOS MUSCULOS Y PRIMEROS AUXILIOS

Esguinces, quemaduras y heridas

### III. EL SISTEMA NERVIOSO

- A. CONSTITUCION Y FUNCIONES DEL SISTEMA NERVIOSO
- B. IMPORTANCIA DE LAS VITAMINAS DEL COMPLEJO B PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA NERVIOSO

### IV. ALIMENTACION ESCOLAR Y FAMILIAR

- A. EN LA ESCUELA
- B. EN EL HOGAR
- C. DESNUTRICION

## DESARROLLO PRIMERA UNIDAD

(27 horas)

### I. LOS SERES VIVOS Y SU MEDIO AMBIENTE

#### Objetivos Generales de la Unidad

Al terminar esta unidad de aprendizaje el niño debe estar capacitado para:

- Observar y describir las principales relaciones entre los seres vivos y el medio ambiente.
- Reconocer la importancia de las plantas como productoras de alimentos para la subsistencia de los demás organismos.
- Emplear técnicas sencillas para la conservación y mejor aprovechamiento de los recursos naturales.

#### CADENA ALIMENTICIA

1. Organismos productores y consumidores
2. Procedencia de la energía
3. Equilibrio en la naturaleza

#### Objetivos específicos

- Identificar la relación alimenticia que existe entre los diversos organismos.
- Diferenciar, en una cadena alimenticia, los organismos *productores, consumidores y descomponedores.*

—Valorar la importancia de la interrelación de los organismos para mantener más o menos constante el equilibrio de la naturaleza.

—Reconocer las principales fuentes de energía y apreciar su importancia en el desarrollo de los organismos vivos.

#### Materiales y actividades preliminares

Antes de iniciar el desarrollo de este tema es conveniente leer el contenido que aparece después de las actividades de evaluación.

Planear con anticipación una salida a los alrededores de la escuela para observar *un consumidor de primer orden* que se utilice en la alimentación regional: vaca, oveja, conejo, curí o gallina.

Preparar los siguientes materiales:

Franelógrafo, papel de lija para adherir siluetas, tarjetas con los términos específicos del tema (consumidor, productor, descomponedor, consumidor de primer orden, consumidor de segundo orden, etc.).

Siluetas de:

- organismos productores (plantas)
- organismos consumidores (de primero, segundo y tercer orden)
- el Sol
- lámina de la cadena alimenticia (Figs. 1 y 2)
- revistas y periódicos en donde se encuentren fotos y gráficas de animales.

Colocar dos plantas con 15 días de anticipación, una en un sitio oscuro y otra expuesta al aire y a la luz, teniendo cuidado de regarlas con frecuencia.

#### Actividades de desarrollo

Dirigir la observación del organismo en su medio en tal forma que los alumnos puedan deducir la dependencia de éste con otros organismos y la relación que existe entre unos y otros, con el fin de *establecer la cadena alimenticia.*

Utilizar la lámina de la figura No. 1 para precisar mejor la relación entre los distintos organismos.

Organizar el cuadro de la cadena alimenticia utilizando las siluetas, las tarjetas, el franelógrafo y las observaciones hechas en la actividad anterior.

Simultáneamente con el trabajo en el franelógrafo, establecer la dependencia de los organismos entre sí, en lo referente a su alimentación.

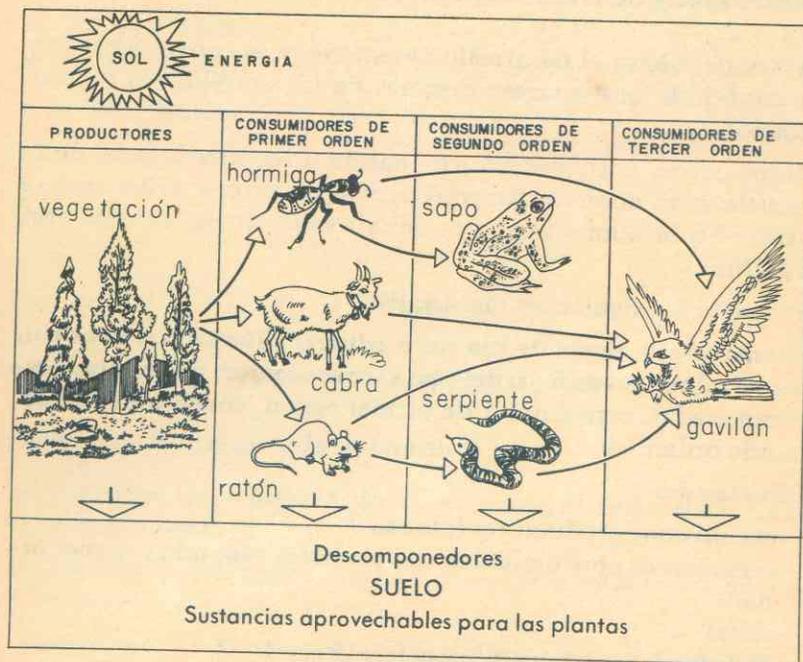


Figura No. 1

De la observación de las plantas expuestas a la luz y a la oscuridad concluir que, las plantas toman del Sol la energía indispensable para elaborar los alimentos; que los organismos consumidores necesitan para desarrollar sus propias actividades (correr, caminar, crecer, trabajar, conseguir alimento, etc.).

Los alumnos deben deducir que además de las relaciones de los organismos entre sí por su alimento, éstos necesitan de otros factores del medio para vivir: agua, suelo, temperatura, luz y aire.

Plantear el siguiente problema:

Supongamos una pareja de animales herbívoros propios de

la región, en un área delimitada con vegetación abundante. ¿Qué ocurre a los animales y a la vegetación después de un tiempo determinado?

Los alumnos exponen libremente sus ideas para concluir que:  
—La pareja de animales consume la vegetación y se reproduce.

—A medida que el número de animales aumenta, el alimento disminuye.

—Cuando el hombre utiliza los animales sin ningún control, éstos disminuyen.

—Al reducirse el número de herbívoros o consumidores de primer orden, la vegetación vuelve a crecer.

Cuando proporcionalmente aumentan y disminuyen productores y consumidores, se mantiene el equilibrio en la naturaleza.

El hombre contribuye a conservar este equilibrio cuando utiliza convenientemente los recursos naturales.

Los organismos consumidores-descomponedores también ayudan a ese equilibrio porque actúan sobre las plantas y animales muertos, convirtiéndolos en sustancias aprovechables por los vegetales.

Organizar grupos y repartir siluetas de organismos para clasificarlos en productores o consumidores según el orden.

Nombrar algunos de los consumidores y productores de la región, anotarlos en el tablero y sugerir que cada alumno elabore el esquema de la cadena alimenticia. Ejemplo:

Zanahoria (Productor)

Conejo (Consumidor primer orden)

Gavilán (Consumidor segundo o tercer orden)

Los animales herbívoros dependen directamente de las plantas que consumen, éstos a su vez sirven de alimento a los carnívoros. El hombre consume ganado, aves y plantas para su alimentación; el ganado sirve de alimento tanto al hombre como a los carnívoros; éste necesita de las plantas para vivir y reproducirse en condiciones normales.

En esta forma se mantiene el equilibrio en la naturaleza, entre productores y consumidores.

Se puede establecer la relación en cuanto a la alimentación (productores-consumidores) por medio de algunos ejemplos: ¿de qué se alimentan el hombre, el áscaris, la garrapata, la vaca, el tigre, etc.?

El siguiente esquema explica las relaciones entre los distintos organismos.

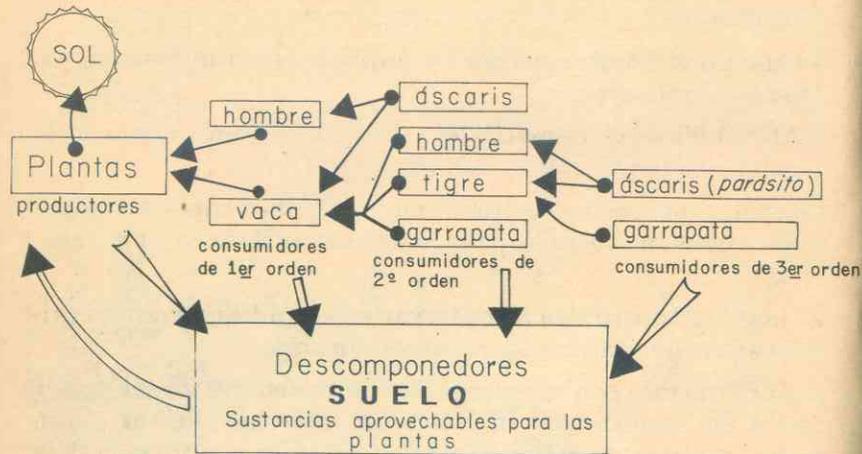


Figura No. 2

Vemos cómo el hombre y la vaca dependen directamente de las plantas, razón por la cual se les llama *consumidores de primer orden*. Los áscaris (lombrices intestinales) que se alojan en el intestino del hombre y de la vaca toman el alimento de dichos organismos; de ahí que se les denomine *consumidores de segundo orden*.

El hombre, el tigre y la garrapata, también son consumidores de segundo orden, porque se pueden alimentar de la vaca.

Pastos (productor)  
 Saltamontes (consumidor primer orden)  
 Lagartija (consumidor segundo orden)  
 Halcón (consumidor tercer orden)

1. Hacer la cadena con las siluetas llevadas a clase y con otras que los alumnos recorten en periódicos y revistas.
2. Dar una lista de organismos y ubicarlos en la respectiva casilla.

Productores	Consumidores de 1er orden	Consumidores de 2o. orden	Consumidores de 3er orden	Descomponedores

3. Hacer que los niños reflexionen en problemas como estos:

- Qué sucede en una laguna: a) ¿Si se aumenta el número de peces? b) ¿Si se aumenta el número de plantas acuáticas?
- ¿Qué le pasa a una planta cuando deja de recibir la luz solar?
- Describir un ambiente natural propio de la región y establecer las relaciones posibles.

Lectura para el maestro

#### CADENA ALIMENTICIA:

##### 1. Organismos productores y consumidores

La principal relación que existe entre animales y plantas es la de la alimentación. La mayoría de los alimentos básicos de los animales son de origen vegetal; por eso a las plantas se las puede llamar *productoras del mundo viviente*.

Si se siembra una planta y se mantiene en condiciones favorables, crece hasta alcanzar su pleno desarrollo.

Las plantas toman energía del sol, humedad y algunas sustancias del suelo y del aire, las cuales transforman en alimentos aprovechables por los animales herbívoros, *consumidores de primer orden*.

Los áscaris y las garrapatas pueden estar en el organismo del tigre y tomar de éste el alimento; por consiguiente, son *consumidores de tercer orden* que a su vez sirven de alimento a los carnívoros consumidores de *segundo orden*.

De lo anterior se deduce que directa o indirectamente todos los organismos dependen de las plantas; de ahí el nombre de *productores primarios* porque elaboran alimentos para los demás organismos, llamados *consumidores*.

Cuando los organismos mueren, se *descomponen* o transforman y así devuelven al medio las sustancias de las cuales estaban constituidos en el momento de su deceso (ver figura No. 1 y No. 2).

En el medio se encuentra un grupo especial de organismos que contribuyen a la transformación o descomposición de los organismos muertos. Son los *descomponedores*. Algunos se pueden ver fácilmente, como ciertos hongos, la mayoría son visibles con la ayuda del microscopio. De la transformación o descomposición resultan sustancias aprovechables por las plantas. La dependencia de los organismos en cuanto al alimento forma la denominada *cadena alimenticia*.

### 2. Procedencia de la energía

Como ya se ha visto, todos los organismos necesitan alimento para poder crecer, moverse y permanecer activos. Los organismos pueden desarrollar esa actividad gracias a la energía; la principal *fuerza de energía es el Sol*. Las plantas la toman y con otros elementos del medio, v.gr. agua, nutrientes del suelo y del aire, etc. elaboran los alimentos que son la fuente de energía para los animales.

### 3. Equilibrio de la naturaleza

De la dependencia de los organismos entre sí y con el medio ambiente, se establece el *equilibrio en la naturaleza*.

Los consumidores de primer orden (herbívoros) se alimentan de plantas, mientras los carnívoros se alimentan de aquellos. Cuando los carnívoros aumentan, los herbívoros y las plantas disminuyen. Al disminuir los herbívoros, las plantas aumentan. En esta forma se establece siempre un equilibrio en la naturaleza, que el hombre puede ayudar a mantener haciendo buen uso de los recursos naturales.

La destrucción de bosques, la pesca con barbasco y dinamita y el abuso de la caza de algunas especies, contribuyen al desequilibrio de la naturaleza, porque acaba con especies importantes. (Ver Conservación de Recursos Naturales, pág. 32).

## II. LA PLANTA COMO PRODUCTOR PRIMARIO

### A. CONDICIONES QUE REQUIERE LA PLANTA PARA SU CULTIVO

1. componentes del suelo.
2. conservación de los suelos.
3. otros factores que influyen en el crecimiento de las plantas: humedad — temperatura — luz.

### Objetivos específicos

- Diferenciar los componentes del terreno.
- Determinar las características fundamentales de un buen suelo para el cultivo.
- Identificar los factores que favorecen e impiden la erosión.
- Aplicar sencillas técnicas para mejorar las condiciones del terreno e impedir la erosión.

### Materiales y actividades preliminares

Alistar los siguientes materiales:

- 3 frascos grandes transparentes (de boca ancha) y numerados
- recipientes para sembrar semillas
- arena
- arcilla
- humus (tierra negra)
- tela o papel de filtro
- agua
- semillas (cereales)
- frasco graduado (probeta o biberón) mínimo de 100 c.c.
- lupa
- vasijas perforadas
- platos
- cuchara sopera

Planear y realizar una excursión a un sitio cercano en donde se pueda apreciar un terreno pobre y otro rico en vegetación. Dirigir las observaciones en los sitios escogidos para destacar, las diferencias entre la abundancia y escasez de vegetación y posibles causas que determinan dichas diferencias.

En el recipiente No. 1 recoger una muestra que no exceda de los 10 primeros centímetros de profundidad.

En el recipiente No. 2 recoger una muestra de los 10 a los 20 cms aproximadamente.

En el recipiente No. 3 recoger una muestra de los 20 a los 30 cms de profundidad.

Hacer cortes verticales en varios terrenos de unos 20 a 30 cms de profundidad; recoger muestras, en frascos previamente numerados.

## Actividades de desarrollo

### 1. Componentes del suelo

Observar las muestras de terreno, ricas en vegetación, recolectadas en las actividades preliminares, para diferenciar en cada uno de los frascos los siguientes aspectos: color, constitución y consistencia. Tomar una muestra de la capa más superficial de la tierra, frasco No. 1, colocarla sobre un pedazo de tamiz o cedazo y cernir. Debajo del tamiz se debe colocar un recipiente para recoger la parte que pasa. Observar el material que queda sobre el tamiz, con una lupa.

Anotar y enumerar todos los materiales observados: trozos de hojas, semillas, restos de animales, etc.

Precisar que la primera muestra de color negro, consistencia blanda y formada por residuos orgánicos es parte de la capa más superficial del suelo, llamadas *humus*.

En un frasco mezclar parte de las tres muestras (tomar 2 cucharadas de cada frasco). Agregar agua en cantidad superior a la muestra de tierra, agitar y dejar en reposo unos 20 minutos (ver figura No. 3).

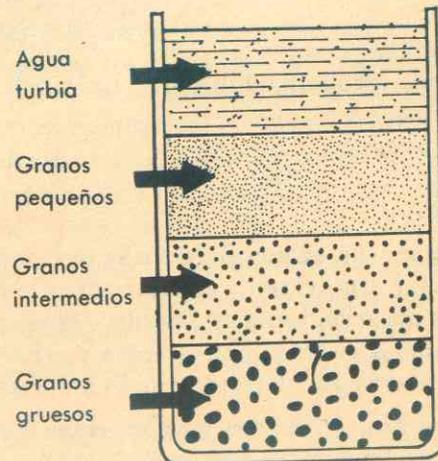


Figura No. 3

Observar la disposición de cada una de las capas.

El maestro indicará que las partículas que flotan pertenecen a residuos de humus y en el fondo se depositan los componentes más pesados. Sacar el agua y colocar cada una de las capas formadas sobre una hoja de papel blanco.

Hacer que los alumnos toquen cada una de las muestras y observen el tamaño de las partículas, comparen y establezcan diferencias.

¿Cuáles son las partículas más grandes? (arena). ¿Dónde se disponen en el recipiente? (en el fondo).

Indicar a los alumnos que en la composición del suelo, además de humus hay arena, arcilla y partículas sueltas de mayor tamaño.

¿Por qué se enturbió el agua?

El color turbio del agua se debe a que algunas partículas se disuelven en ella. Estas partículas pertenecen a la porción del suelo llamada arcilla, de consistencia blanda, fácilmente manipulable.

Tomar los frascos con el resto de las muestras e identificar cada una. Concluir que el suelo está formado por 3 capas dispuestas así: *humus*, *arcilla* y *arena*, que pueden diferenciarse fácilmente en un corte vertical.

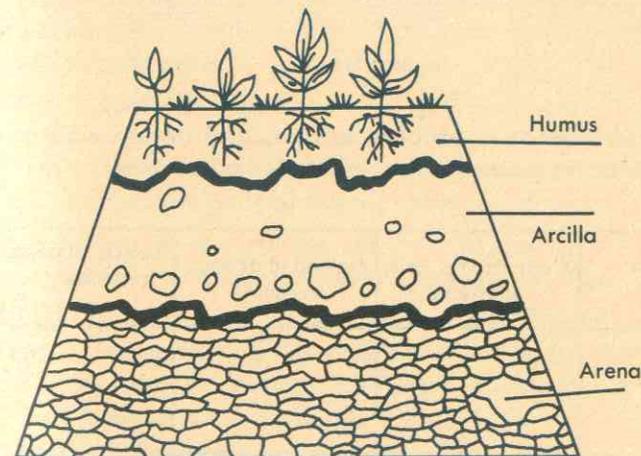


Figura No. 4

Echar un poco de tierra en un recipiente con agua y observar la aparición de burbujas que indican la presencia de aire en la tierra.

En un recipiente cerrado, calentar tierra negra; observar el desprendimiento de vapor de agua; disponer el recipiente en agua fría para observar la condensación del vapor.

Concluir que el suelo también contiene agua.

En tres frascos transparentes de boca ancha colocar a manera de colador un pedazo de tamiz, depositar sobre cada uno aproximadamente 48 grs. (3 cucharadas rasas) de las diferentes muestras; en el 1o. colocar humus, en el 2o. arcilla y en el 3o. arena.

Agregar en cada uno 100 cc. de agua; dejar pasar 10 minutos y observar qué sucede. Marcar el nivel del agua y comparar.

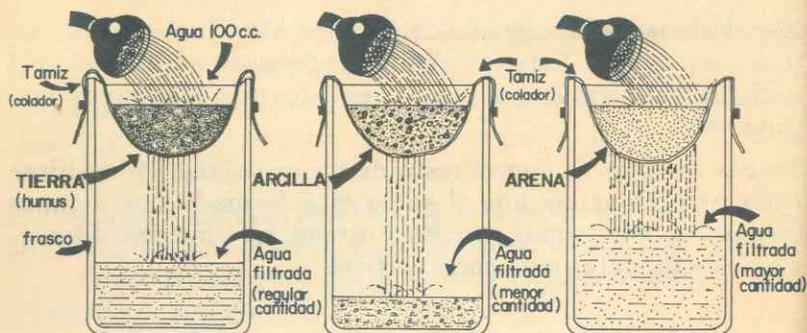


Figura No. 5

Medir en el biberón o probeta la cantidad de agua filtrada. Representar en un cuadro los resultados obtenidos.

Muestra analizada	Cantidad de agua utilizada	Cantidad de agua recogida	Cantidad de agua retenida por la muestra
humus			
arcilla			
arena			

Comparar los datos obtenidos para precisar que en el *humus* el agua pasa con cierta rapidez; en la *arcilla* pasa muy lentamente debido a que las partículas que la constituyen son pequeñas y dejan poco espacio entre sí; en la *arena* pasa de inmediato por estar constituida de partículas mayores, que la hacen más permeable.

Colocar muestras de humus, arena y arcilla completamente secas y una mezcla de las tres (más o menos en igual propor-

ción), en recipientes perforados; disponer cada uno sobre un plato que contenga la misma cantidad de agua (50 cc.). Dejar las muestras en un lugar aislado de sol y viento, durante 24 horas. Observar qué ha sucedido.

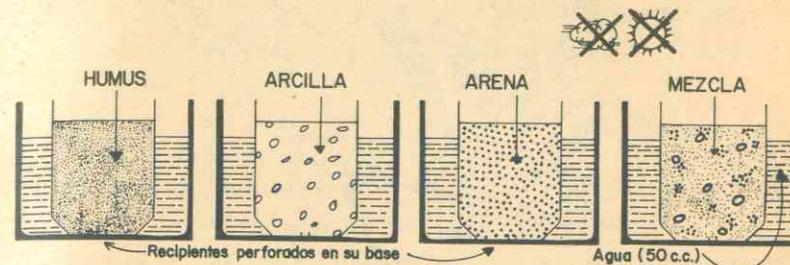


Figura No. 6

Comparar la humedad en cada muestra. ¿Cómo se explica que unas estén más húmedas que otras? Concluir que el agua ha sido absorbida debido a la existencia de poros o espacios que dejan las partículas.

Medir la cantidad de agua que quedó en cada recipiente y determinar en cuál hubo mayor absorción. Anotar los datos en una tabla semejante a la anterior. Analizar éstos y concretar qué muestra absorbió mayor cantidad de agua.

Deducir que la arena tomó mayor cantidad por la constitución de sus partículas, que dejan espacios entre sí.

Precisar qué clases de suelos permiten una filtración mayor de agua. Relacionar estas experiencias con las distintas clases de terrenos conocidos y concretar las condiciones adecuadas que debe reunir el suelo para su cultivo.

Destacar la importancia del humus en todo terreno y la proporción en que deben entrar los distintos componentes para mantener la humedad conveniente.

## 2. Conservación de Suelos

Perforar por un lado dos cajas de lata de forma rectangular, o recipientes similares. Colocar una con un desnivel de 6 cms; debajo de cada vasija disponer un recipiente para recolectar el agua y los residuos; rociarles agua con una regadera en la misma proporción, altura e intensidad.

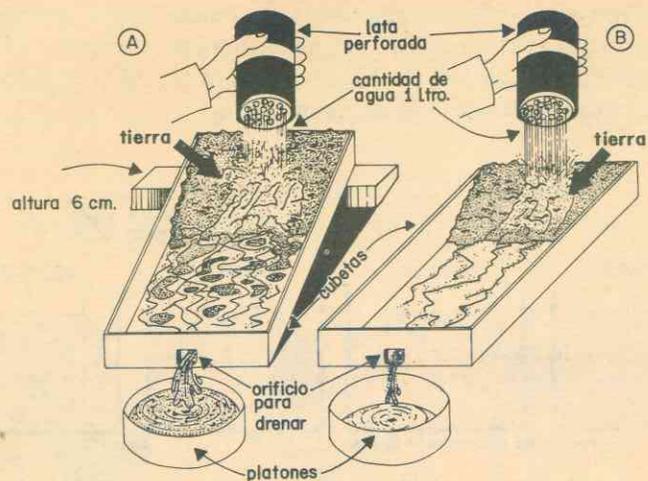


Figura No. 7.

Observar los 2 recipientes recolectores de residuos y comparar la cantidad de material recogido. Se recoge mayor cantidad de tierra en el recipiente que está inclinado porque el declive permite el rápido deslizamiento del suelo.

Relacionar la experiencia con los terrenos y determinar que el fenómeno de desgaste y transporte de material se denomina *erosión*.

Aprovechar las épocas de lluvia y de vientos para observar directamente cómo actúan sobre los suelos.

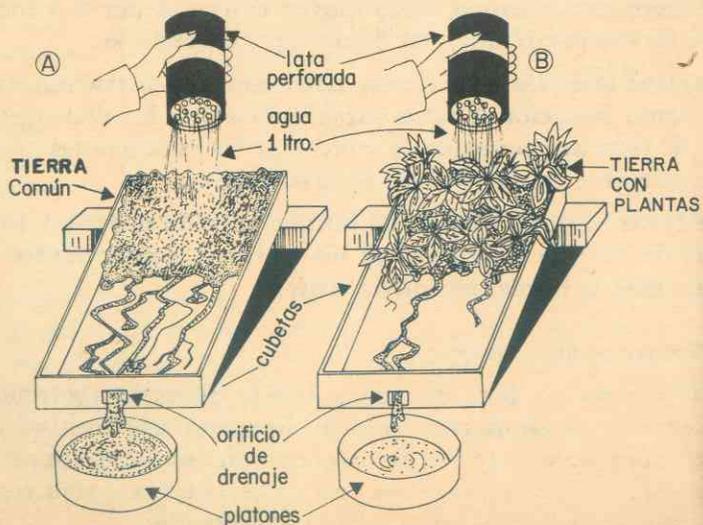


Figura No. 8

Tomar los recipientes con tierra; en uno sembrar plantas y colocarlos en declive, como en el experimento anterior; regar en la misma forma. Hacer notar que la vegetación impide que el suelo sea arrastrado con la misma fuerza como sucede en los terrenos sin plantas.

Cuando el agua lluvia cae sobre la tierra, la ablanda. Si las lluvias son torrenciales arrastran y disuelven los materiales menos resistentes, especialmente en aquellos terrenos pobres o carentes de vegetación.

Buscar cerca a la escuela un terreno en declive, procurando que en uno haya abundante vegetación y en otro sea escasa; sobre estos simular un fuerte viento (soplar con una lata) y notar la influencia que ejerce el aire sobre los terrenos.

Hacer notar que en los terrenos secos y desprovistos de vegetación, el viento arrastra las partículas más pequeñas del suelo llevando consigo la materia orgánica y empobreciendo el terreno.

Observar si es posible, terrenos quemados y talados o en su defecto láminas y fotografías.

Deducir las consecuencias que estas prácticas inadecuadas provocan en los suelos.

Cuando las talas y quemas se realizan en las cabeceras de los ríos, disminuye el caudal, porque los bosques evitan la rápida evaporación de las aguas y obran como retenedores.

Los bosques también impiden la erosión porque al caer las lluvias y encontrar un suelo desprovisto de capa vegetal, éstas producen su desintegración y, disuelto, lo arrastran hacia los cauces; además, las lluvias fuertes contribuyen a que se produzcan los desbordamientos. Las quemas destruyen la materia orgánica indispensable para la agricultura. Para prevenir la erosión se hace necesario poner en práctica las siguientes recomendaciones:

#### a. Rotación de cultivos

Para evitar el empobrecimiento del suelo en determinados nutrientes y combatir la presencia de plagas, se aconseja variar los cultivos ya que algunas plantas, por necesitar de determinada sustancia, debilitan el suelo donde con frecuencia se realizan las mismas siembras. Con la rotación de cultivos también se combaten las plagas propias de cada planta.

La siembra debe realizarse en dirección horizontal y en

forma semicircular, principalmente en terrenos muy pendientes, a fin de evitar el deslizamiento.

Elaborar una lista de los cultivos de la región y la rotación que puede llevarse a cabo durante el año.

#### b. Fertilización

Sembrar semillas en un terreno notoriamente árido y desprovisto de sustancias minerales, en otro suelo previamente preparado y abonado sembrar la misma planta. Determinar los resultados después de cierto tiempo y ver la importancia de utilizar abonos para devolver al suelo los nutrientes absorbidos por las plantas. Antes de aplicar fertilizantes se hace necesario tomar muestras de los terrenos y enviarlas a las seccionales del ICA o de la Caja Agraria para su estudio. Conociendo las deficiencias del suelo y según el cultivo, se aplica el abono correspondiente.

#### c. Reforestación

Se hace necesaria la siembra de árboles para impedir la erosión del suelo y evitar la evaporación de los manantiales. Conviene hacer la reforestación cerca a los nacimientos de los ríos, como también en las zonas desprovistas de vegetación.

Discutir la responsabilidad y forma como cada alumno debe contribuir a la protección de bosques y a la reforestación de las zonas de su región.

#### d. Drenajes

Se hacen con el fin de que los terrenos planos no se inundan; los surcos deben hacerse superficialmente para evitar la destrucción del suelo.

#### 3. Factores que influyen en el crecimiento de las plantas

Sembrar separadamente semillas en buena tierra y controlar el crecimiento en la siguiente forma:

El recipiente A se dispone en un lugar donde reciba suficiente luz y aire; debe regarse diariamente.

El recipiente B debe estar en el mismo sitio, sin proporcionarle agua.

El recipiente C, en un sitio oscuro y recibir la misma cantidad de agua, todos los días.

El recipiente D se cubre con una vasija de vidrio o plástico. Para proporcionarle agua se coloca sobre una vasija con la

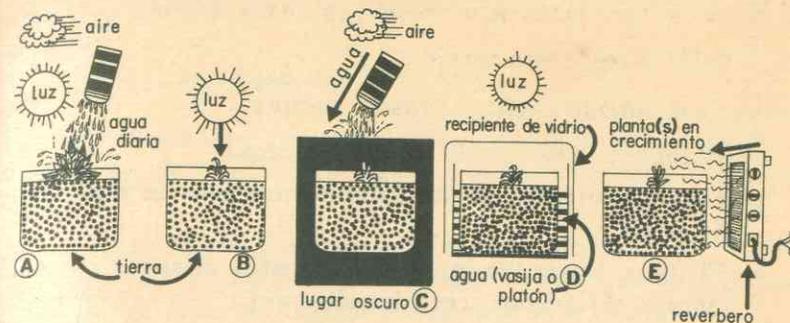


Figura No. 9

misma cantidad del líquido suministrado a los anteriores.

El recipiente E debe colocarse cerca a una fuente de calor (estufa). Observar periódicamente los recipientes para concluir por comparación con el patrón (recipiente A) que toda planta además de un buen suelo, requiere factores adecuados para su desarrollo: aire, luz, temperatura y humedad. Si uno de estos factores se suprime o excede, la planta no se desarrolla normalmente.

#### Actividades de evaluación

1. Las figuras que aparecen a continuación representan los surcos que se han hecho para un cultivo en la ladera de una loma. Señalar cuál es el más correcto y explicar por qué.

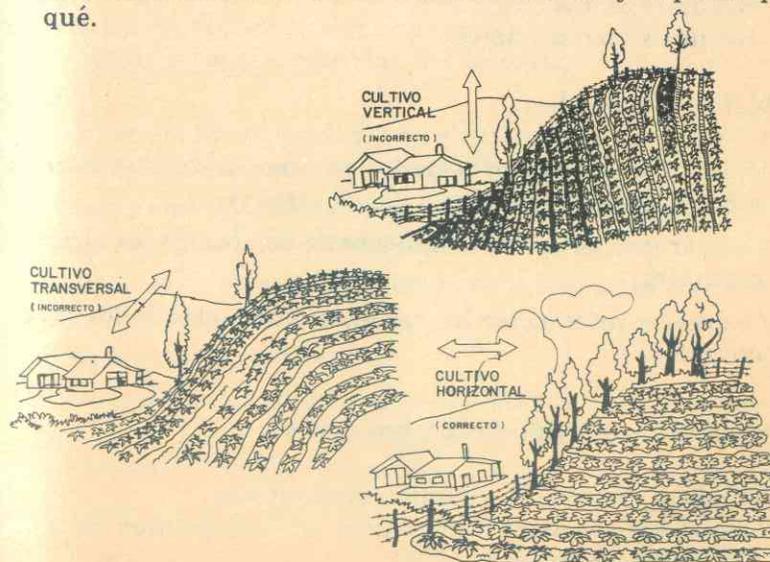


Figura No. 10

2. Explicar los efectos de la erosión sobre los terrenos.
3. Señalar la respuesta correcta.

Un suelo arborizado evita la erosión porque:

- a) El follaje de los árboles retiene el agua.
  - b) La transpiración de los árboles mantiene la humedad del suelo.
  - c) El agua lluvia desintegra y arrastra el suelo vegetal cuando el terreno carece de cobertura.
  - d) La capa formada por residuos vegetales impide la filtración de los rayos solares.
4. La tala y quema de los bosques en la cabecera de los ríos y manantiales trae como consecuencia la disminución del caudal de aguas porque:
    - a) Los bosques contribuyen a evitar la erosión.
    - b) Los bosques evitan la evaporación rápida y retienen las aguas lluvias.
    - c) Los bosques fertilizan la tierra.
    - d) Los suelos cubiertos de bosques no necesitan regarse.

## B. CONSERVACION DE RECURSOS NATURALES

1. Recursos renovables
2. Recursos no renovables.

### Objetivos específicos

- Valorar la importancia de los recursos naturales para la sobrevivencia del hombre y demás seres vivos.
- Formar una actitud permanente de defensa de los recursos naturales.
- Conocer y diferenciar los recursos renovables de los no renovables.

### Materiales y actividades preliminares

- Láminas, fotografía, dibujos y diapositivas.
- Recortes de revistas y periódicos que representen regiones pobres y ricas en vegetación.
- Pala manual.

- Planear visitas a parques nacionales y a zonas ricas y pobres en vegetación.

### Actividades de desarrollo

Presentar láminas, fotografías, recortes de revistas y periódicos en donde se aprecien regiones escasas en agua y vegetación.

Discutir las posibles causas que pueden provocar esta situación. Comentar los problemas a que tienen que enfrentarse los habitantes de las diferentes regiones para subsistir.

Destacar la necesidad de los recursos naturales en la vida del hombre y demás seres vivos. Concluir que los recursos son de vital importancia para el hombre ya que le proporcionan alimentos, vestido, agua, vivienda, trabajo y recreación.

Mencionar los principales recursos naturales: agua, flora, fauna, suelo y minerales (petróleo, oro, hierro, esmeraldas); determinar los más comunes en la región.

Diferenciar que algunos de estos recursos, como el petróleo, al ser utilizados por el hombre se agotan; de ahí que se les llame *Recursos Naturales no renovables*. En cambio los otros recursos como la *flora*, la *fauna*, los *suelos* y el *agua* son *Recursos renovables* por la naturaleza, y por el hombre cuando los utiliza debidamente.

Observar si es posible, zonas ricas en vegetación. Organizar una visita a parques nacionales (ver pág. 34). Mencionar las principales pérdidas causadas por la destrucción de bosques como:

- Tala de árboles y otros productos forestales, con la consecuente disminución en los caudales de agua.
- Eliminación de plantas de mayor valor nutritivo para la alimentación del hombre y de los animales.
- Destrucción del paisaje natural y de las áreas de recreación.
- Contaminación del aire.
- Disminución de las especies animales silvestres que subsisten en los bosques y destrucción de otros organismos que contribuyen a la renovación del suelo.
- Aceleración de la erosión.

Con una pala cavar un orificio de 30 cm cuadrados de super-

ficie en un terreno que esté densamente cubierto de hierba y describir en qué forma protege el suelo.

Hacer notar que al destruir los árboles (por tala o quema) se acelera la erosión porque al disminuir la cobertura vegetal se altera la capacidad de absorción y retención del agua lluvia.

Un terreno densamente arborizado evita la acción del viento sobre los suelos, pues los árboles disminuyen la fuerza de aquél.

Recolectar hojas y residuos vegetales secos. Dejar caer una colilla o un fósforo encendido, y observar con qué facilidad se propaga el fuego. Comentar con los alumnos las causas más comunes de incendios forestales como:

- El procedimiento rudimentario y muy común de quema de los pastizales para limpiar el terreno.
- Los incendios causados por irresponsabilidad o descuido de las gentes al dejar fogatas sin apagar o al arrojar restos de cigarrillos o fósforos encendidos.
- Chispas provenientes de rayos y de hornos de locomotoras.

Precisar que la mayoría de las veces los incendios son ocasionados por descuido del hombre.

Con participación de los alumnos preparar carteleras, avisos, gráficas y ayudas similares donde se representen las normas que todo ciudadano debe practicar para evitar las quemas, talas de bosques y destrucción de la flora.

Basándose en estos materiales, discutir y concretar la forma como los alumnos pueden influir en su medio para evitar la destrucción de nuestros recursos.

Deducir algunas normas para *evitar* los incendios y destrucción de nuestra flora:

- Hacer fogatas en los bosques o solamente en determinados sitios y preocuparnos por apagarlas completamente.
- Arrojar colillas encendidas cuando viajemos por vía terrestre.
- Practicar e impedir las quemas como forma de limpieza.
- Dar aviso inmediato a las autoridades cuando se perciba un incendio.

—Cuando haya necesidad de cortar árboles para su utilización, es importante pedir la ayuda y asesoría de los inspectores de recursos naturales.

—Contribuir a la reforestación de bosques.

Si es posible, visitar un vivero de especies forestales para observar las variedades y técnicas de cultivo.

El maestro debe solicitar asesorías a los técnicos o prácticos agrícolas para que con los alumnos preparen un semillero de plantas propias para reforestar terrenos cercanos a la escuela.

Comentar con los alumnos la variedad de nuestra fauna y la utilidad que el hombre deriva de ella.

Mostrar a los niños especies silvestres, características del país. Visitar si es posible un zoológico o zocriadero; presentar películas o diapositivas, buscar láminas, revistas o libros que muestren variedad de especies.

Precisar la necesidad y conveniencia de aprovechar adecuadamente los recursos que ofrecen las especies animales, que no sólo son fuente de alimentos sino que contribuyen a la formación de los suelos, agregando a éste, en forma de estiércol, materias orgánicas; o mediante la descomposición de residuos por microorganismos que devuelven nutrientes al suelo; también, por la excavación, al perforar el suelo permiten la circulación del aire, tal como lo hace la lombriz de tierra.

Visitar cualquier plantío, huerta o jardín que esté atacado por insectos y observar la cadena alimenticia que allí se establece.

Los insectos atacan las plantas pero son devorados a la vez por aves o sapos.

Precisar que muchos animales aunque parezcan ofensivos son útiles y no se deben exterminar, pues ello podría poner en peligro el equilibrio que reina en la naturaleza.

Comentar la siguiente lectura:

“En una vasta región de nuestros llanos, donde el jaguar o tigre americano habita, alimentándose principalmente de carne de chigüiro, al que da caza en las márgenes de los ríos y en los morichales, sobrevino una peste que mató en poco tiempo a muchos miles de chigüiros, de suerte que los tigres no hallaban suficiente alimento. Para no perecer de hambre, no les quedó otro recurso que atacar a los ganados en los hatos, con las consiguientes pérdidas para los criadores”.

Vemos cómo al romperse la “cadena”, casi perdiéndose el

“eslabón” constituido por los chigüiros, se rompió el equilibrio natural y los intereses del hombre resultaron afectados. (Tomado de la Conferencia Modelo No. 12 - **INDERENA** ).

El campesino encuentra fuente de alimento en la caza, pero se deben rechazar prácticas destructivas tales como: matar hembras o especies cuya caza está vedada total o parcialmente; cazar en las zonas que se consideran reserva nacional, creadas para la conservación, estudio e investigación de la vida silvestre del país.

Entre las especies que está prohibido cazar con fines comerciales, según reglamentación del **INDERENA**, podemos citar:

- |                            |          |
|----------------------------|----------|
| —Avifauna silvestre (aves) | —Tigre   |
| —Comadreas                 | —Venado  |
| —Chigüiro                  | —Manatí  |
| —Caimán negro              | —Nutria  |
| —León                      | —Babilla |
| —Micos                     |          |

#### Pesca

Comentar el valor nutritivo del pescado, su importancia en la alimentación y en la economía del país.

Hacer comentarios sobre el segundo grupo de alimentos. Recalcar el valor nutritivo del pescado, para lo cual el maestro explica que es un alimento fuente de proteínas, fósforo y vitaminas del complejo B, pues 100 gramos de pescado nos aportan 20 gramos de proteínas aproximadamente. El pescado es un sustituto de la carne y del huevo, de ahí que se debe consumir con más frecuencia.

Hacer una lista de peces de agua dulce y de mar.

Agua dulce	Mar
—Bocachico	—Róbalo
—Capaz	—Pargo Rojo
—Nicuro	—Cabrilla
—Capitán	—Sierra
—Trucha	—Corvina
—Doncello	—Atún
—Sardineta	—Lenguado
—Tilapia	
—Bagre	

Citar e incluir en la lista otros organismos aprovechables pa-

ra el hombre y que viven en un medio acuático.

Explicar que se consideran *recursos pesqueros* todos los organismos animales o vegetales que habitan en las aguas, ya sea fluviales o marítimas.

Los recursos pesqueros constituyen uno de los más importantes para la humanidad y por tanto se deben aprovechar al máximo sin detrimento en su conservación. De ahí la necesidad de obedecer las disposiciones legales colombianas sobre actividades pesqueras.

Algunos sistemas de pesca como los siguientes están *prohibidos*:

- Con explosivos o sustancias venenosas como barbasco, fique y otros que produzcan la muerte o aletargamiento de la fauna acuática.
- Pescar en las aguas donde se han establecido vedas con el fin de proteger el desarrollo y la conservación de las especies.
- Arrojar al mar, ríos o lagos, sustancias y desperdicios que puedan causar daño a los peces y a sus criaderos.
- Variar y desecar los cauces de los ríos con fines de pesca.
- Destruir los vegetales que puedan servir de refugio a las especies acuáticas.
- Pescar con medios que no se sujeten a las medidas establecidas oficialmente.

Se recomienda:

- Pescar con atarraya (4 cm entre nudos contiguos) y chinchorro (5 cm).
- No capturar o matar tortugas que se encuentren en la playa desovando o preparando su nido.
- Destruir langostas en gestación (con huevos adheridos).

Toda persona que se dedique a la caza y/o a la pesca debe solicitar información y obedecer las disposiciones del **INDERENA**.

Esta información puede solicitarse a las oficinas más próximas de este Instituto o a uno de sus agentes auxiliares de pesca o promotor de desarrollo social.

Se recomienda como una actividad final en el desarrollo del

tema la organización de comités juveniles para defensa de los recursos naturales.

Se incluye a continuación un cuadro que indica cuáles son los parques nacionales y reservas naturales del país, lo mismo que las razones por las cuales fueron creados. Sirve de información al maestro en la selección de los sitios para visitar, actividad que se recomienda realizar durante el desarrollo de estos temas.

#### Parques nacionales

Zonas que por las características de flora-fauna, interés arqueológico, histórico o cultural, han sido constituidas en reservas permanentes.

1. Tayrona (cerca a Sta. Marta)	Interés arqueológico. Nichos ictiológicos.
2. Isla Salamanca (Ciénaga-Magd.)	Gran variedad de especies faunísticas.
3. Gallineral (San Gil - Santander)	Interés estético.
4. Puracé (Popayán)	Importancia forestal.
5. Catíos (entre Chocó y Antioquia)	Demostrar que el indígena no es un devastador de los recursos.

#### Area natural única

Reservada por poseer condiciones especiales de flora y fauna que conforman un escenario natural de gran exotismo.

1. Sierra de la Macarena  
(entre los Llanos Orientales  
y las selvas del sureste).
2. Tuparro  
(Vichada)

En las zonas anteriores está prohibida cualquier actividad que implique destrucción de los recursos.

#### Actividades de evaluación

1. Nombrar los principales recursos naturales
  - a. renovables.
  - b. no renovables
2. Cuando se realiza una fogata en el campo, ¿qué precauciones deben tenerse para evitar un incendio forestal?

#### C. FUNCIONES DE LA PLANTA

1. Funciones de nutrición.
  - a. Absorción y transpiración
  - b. Respiración
  - c. Fotosíntesis

#### Objetivos específicos

- Precisar cómo la planta se provee de sustancias indispensables para la realización de todas sus funciones.
- Comprobar la importancia de la transpiración como forma de eliminación de residuos.
- Determinar los factores que intervienen en el proceso de la fotosíntesis.
- Identificar el proceso fotosintético como fenómeno capaz de transformar las sustancias minerales en alimentos orgánicos.
- Valorar la importancia de las plantas como purificadoras del ambiente.

#### Materiales y actividades preliminares

Leer los experimentos de las actividades de desarrollo y montar aquellos que requieren corto tiempo.

Preparar las figuras del círculo de alimentos para el franelógrafo. Hacer un repaso sobre lo estudiado en 4o. grado acerca de las principales funciones que realiza la planta: absorción, transpiración y asimilación.

- recipiente con matas
- agua
- alcohol
- bolsas de plástico o campanas de vidrio
- tinta
- cuchilla
- papel de estaño o cartulina negra (pedazo)
- frascos de vidrio
- ramas pequeñas de elodea
- frascos - tubos de ensayo
- plastilina
- semillero
- vaselina o parafina
- hilo
- biberón o probeta
- azúcar
- pitillo
- agua de cal
- velas
- círculo de la buena alimentación

## Actividades de desarrollo

### a. Absorción y transpiración

Elegir 4 plantas de tamaño pequeño (pueden tomarse del semillero), colocarlas en recipientes iguales que contengan la misma cantidad de agua (frascos o tubos de ensayo).

En el recipiente A, depositar una planta de modo que la raíz quede cubierta de agua; para evitar la evaporación cubrir la parte superior del frasco con plastilina o parafina (ver Fig. 11).

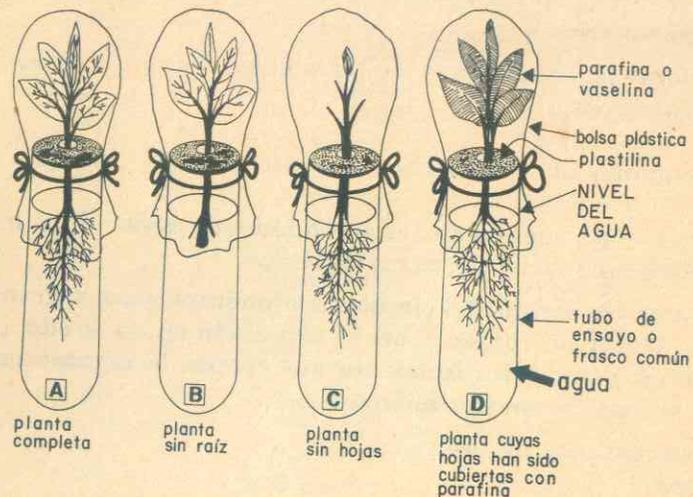


Fig. No. 11

En el recipiente B, colocar la planta a la que previamente se le ha cortado la raíz; tapar el frasco como en el experimento anterior.

En el recipiente C, depositar la planta sin hojas (tener cuidado de no dañar la yema terminal); cubrir el frasco como el anterior.

En el recipiente D, se coloca una planta a la que se le han cubierto las hojas, por ambos lados, con vaselina o parafina. tapar el frasco.

Cubrir la parte de las plantas que queda fuera de los recipientes con bolsas de plástico, las que deben sujetarse a la boca de los mismos. Marcar el nivel del agua (ver esquemas correspondientes).

Dirigir la observación después de 24 horas y determinar: si la cantidad de agua de cada recipiente ha variado y qué se

observa dentro de las bolsas de plástico. Medir la cantidad de agua de cada recipiente y anotar los datos en un cuadro como el siguiente:

Condiciones en que se coloca la planta	Cantidad de agua inicial	Cantidad de agua final	Cantidad de agua transpirada

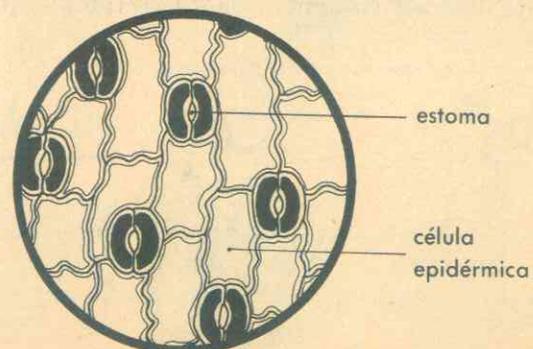
Comparar los resultados del recipiente A y B para concluir que en el A, hay mayor descenso del nivel del agua.

Explicar la necesidad del agua para el crecimiento y desarrollo de los vegetales y la importancia de la raíz como órgano de absorción de este líquido y de sustancias minerales.

Relacionar los recipientes A, C y D y observar la presencia de agua dentro de las bolsas de plástico. Hacer notar que sólo hay agua en A; en C, no se observa este fenómeno por la ausencia de hojas y en D la vaselina que cubre las hojas impide la salida del agua.

Destacar la importancia de las hojas como medio de eliminación del agua sobrante de las plantas, en forma de vapor. A este fenómeno se le denomina *transpiración*.

Dirigir la observación de la lámina que representa el corte de una hoja en donde se diferencian claramente los estomas.



Corte de una hoja

Figura No. 12

Explicar que a través de estos poros (estomas) que se encuentran distribuidos en las hojas, la planta expulsa el agua y efectúa el intercambio gaseoso.

Precisar que la transpiración es mayor, cuando el ambiente es relativamente seco, hay viento, altas temperaturas y abundante agua en el suelo.

#### Difusión y ósmosis

Echar unas gotas de tinta dentro de un recipiente (ancho) que contenga agua.

Observar y describir lo que sucede.

Explicar por qué las gotas de tinta se esparcen por todo el líquido.

Precisar que ello se debe a que las moléculas se distribuyen uniformemente desde el lugar donde están más concentradas hacia donde la concentración es menor. Por medio de este fenómeno llamado *difusión* la planta se provee de las sustancias necesarias:

Ilustrar, en forma muy simple, con el siguiente ejemplo:

Supongamos un terreno que se ha abonado con determinada sustancia, en el cual existen plantas con raíces en cuyas células escasea o está ausente dicha sustancia. Las moléculas del abono se mueven del medio externo (mayor concentración) al interior de la célula (menor concentración). Debido al fenómeno de *difusión* se establece el equilibrio entre los dos medios.

Preparar una mezcla de azúcar (50 grs) y agua (100 cc); agitar bien; depositarla en una bolsa de papel celofán y cerrarla. Colocar este dispositivo dentro de un recipiente que con-



Fig. No. 13

tiene agua coloreada (con tinta o anilina). Después de 24 horas observar que el líquido de la bolsa ha tomado el color del agua contenida en el recipiente y que el nivel del agua dentro del mismo ha descendido (ver Fig. 13).

Explicar que esto se debe a que la concentración de agua es mayor en el recipiente, estableciéndose un paso continuo del líquido hasta equilibrar los dos medios. Determinar que mediante el fenómeno de *ósmosis*, las células reciben el agua necesaria para su normal desarrollo.

Citar, como ejemplo, que al ser mayor la concentración de agua en el suelo y menor en las células de los pelos absorbentes, el flujo de agua se realiza del medio externo hacia adentro.

#### b. Respiración

Colocar una materia dentro de un frasco de vidrio invertido u otro recipiente; al lado disponer un recipiente pequeño con agua de cal filtrada. Dejar pasar un tiempo y observar que el agua de cal se ha enturbiado.



Figura No. 14

Simultáneamente en otro recipiente con agua de cal, soplar a través de un pitillo. El agua de cal se enturbia por la presencia del gas carbónico que el alumno elimina en la respiración.

Comparar las experiencias para concluir que en el agua de cal colocada cerca a la materia se realiza el mismo fenómeno.

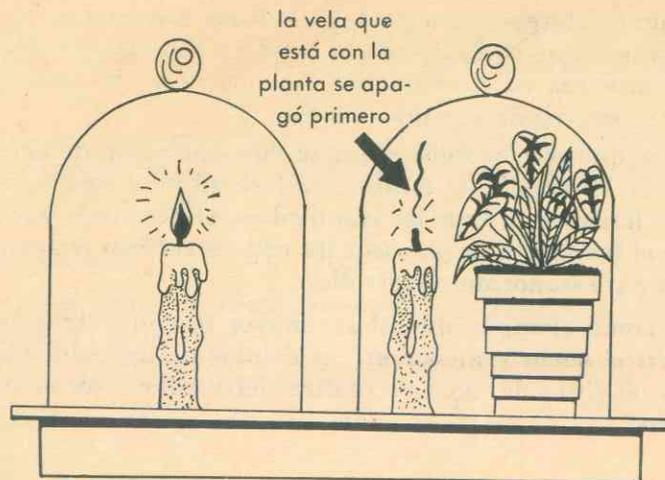


Figura No. 15

En este caso ¿de dónde proviene el gas carbónico? (de la planta).

Hacer notar que la planta al igual que los animales elimina gas carbónico durante la *respiración*.

Colocar una vela encendida dentro de un recipiente invertido; simultáneamente colocar otra con una planta sembrada. Cubrir con un recipiente de vidrio (ver Fig. 15).

Se apaga primero: la vela que está con la materia, segundo por que parte del oxígeno que había dentro del recipiente ha sido absorbido por la planta, durante la *respiración*.

Mediante este fenómeno la planta toma el oxígeno para transformar los alimentos en energía que utiliza para realizar todas sus funciones.

### c. Fotosíntesis

En un recipiente A (tubo de ensayo) hervir alcohol. Introducir unas hojas verdes y dejarlas en ebullición durante 10 minutos.

Simultáneamente dentro de otro recipiente B, con alcohol caliente, echar pequeños trozos de tallos de la misma planta y dejar hervir durante 10 minutos. Comparar los resultados: diferenciar la coloración en los dos recipientes. En el recipiente A, el color verde intenso demuestra la presencia del *pigmento verde en las hojas*, llamado *clorofila*, sustancia que ab

sorbe la energía solar, utilizada por la planta en el proceso de *fotosíntesis o asimilación*.

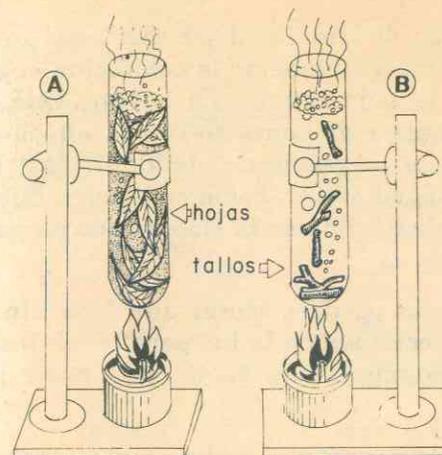


Figura No. 16

Seleccionar, en una materia, una hoja y cubrir parte de ésta, por ambos lados, con papel estaño o cartulina negra.



Figura No. 17

Después de 8 días, levantar el cartón y observar la diferencia entre la parte cubierta y el resto de la hoja.

Desprender la hoja y echarla dentro de una solución diluida de yodo y notar que la parte de la hoja expuesta a la luz toma color azul.

Sobre una porción de almidón dejar caer unas gotas de solución diluida de yodo. Comparar la coloración con la que toma la parte de la hoja expuesta a la luz. ¿Qué color toma el almidón al ponerse en contacto con la solución de yodo? ¿Qué demuestra la presencia de almidón? ¿Qué color toma la parte de la hoja cubierta? Toma coloración diferente, porque la ausencia de luz impide la elaboración de estas sustancias.

Interrogar sobre las posibles causas que determinan este hecho. Indicar la necesidad de la luz para la fabricación de hidratos de carbono, clorofila y demás sustancias que elabora la planta.

De las experiencias anteriores deducir los factores que intervienen en el proceso *fotosintético*.

La planta absorbe agua a través de la raíz; toma gas carbónico o bióxido de carbón por los estomas y con la presencia del pigmento verde, *clorofila*, capta la *energía solar*.

Con la participación de todos estos factores, las plantas elaboran sustancias orgánicas como azúcares, almidones, proteínas, grasas y vitaminas, que utiliza para la realización de sus funciones y en algunos casos los almacena en los diferentes órganos.

Resumen del proceso de fotosíntesis.

agua + bióxido de carbón  $\xrightarrow{\text{clorofila}}$  azúcar + residuos (oxígeno y agua)  
(raíz) (estomas) luz (Sol)

Proceso fotosintético y elaboración de alimentos.

Realizar una charla con los alumnos acerca de las nociones sobre alimentos, adquiridas en años anteriores y analizar por qué deben consumirse.

Con productos de la granja o alimentos llevados por los alumnos, formar el círculo de la buena alimentación.

## ESQUEMA QUE RESUME LAS FUNCIONES DE LA PLANTA

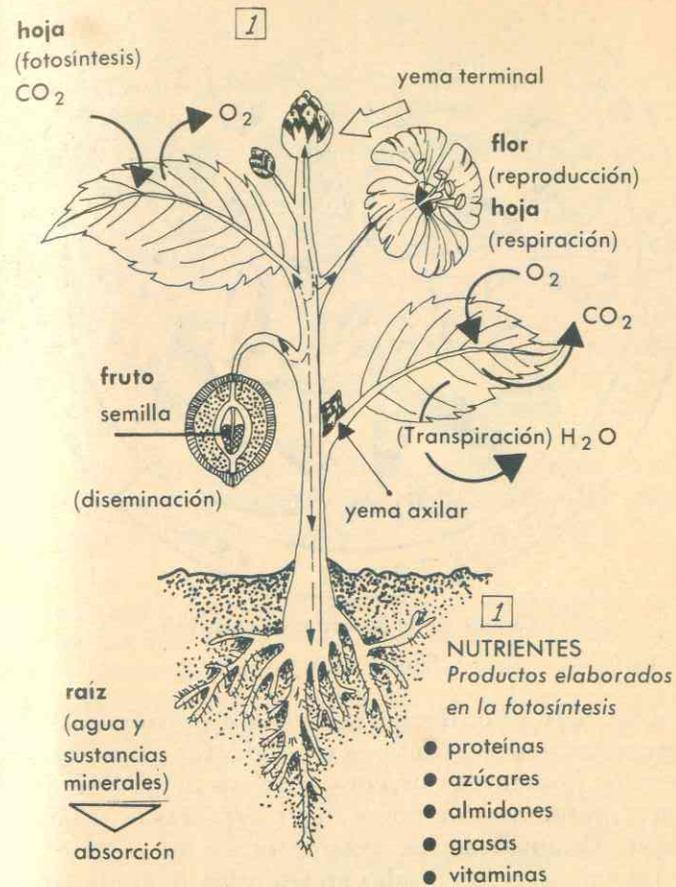


Figura No. 18

Los alimentos que elabora la planta y los que proporcionan los animales, suministran al organismo los nutrientes necesarios para construirlo, fortalecerlo y mantenerlo.

Establecer la diferencia entre los conceptos de alimento y nutriente. (ver Guía IV grado).

Establecer que todos estos productos (alimentos) se han agrupado de acuerdo a su valor nutritivo.

Dirigir la observación de los diferentes grupos de alimentos e identificar los nutrientes que contienen y su función en el organismo.

Descomponer los grupos de alimentos para estudiar los nu-



Círculo de la buena alimentación

Figura No. 19

trientes de cada uno, hacer referencia a la cadena alimenticia y recordar que la planta es el productor primario que da origen a los alimentos que contienen los diferentes nutrientes como: proteínas, almidones, azúcares, grasas, vitaminas y minerales. (Identificar los nutrientes en los alimentos mediante las experiencias citadas en Química, V grado tema 15). (ver laminario de los grupos de alimentos).

#### Primer grupo

Leche y sus derivados: proporcionan al organismo las proteínas, sustancias constructoras y reparadoras de tejidos. En mayor cantidad el mineral calcio, pues la leche es el alimento más rico en este mineral. El calcio ayuda a mantener sanos los huesos, los dientes y las uñas.

#### Segundo grupo

Carnes en general, leguminosas (fríjol, garbanzo, alverja) huevos y mezclas vegetales que proporcionan proteínas al organismo.

Las proteínas son esenciales porque contienen elementos in-

dispensables que no se encuentran en otros alimentos.

Las plantas forman sus propias proteínas, que son consumidas por el hombre.

Las proteínas pueden ser de origen animal o vegetal. Las de origen animal son de mayor valor nutritivo; por eso son las que más intervienen en la formación y renovación de tejidos. Las de origen vegetal son de menor valor nutritivo, por lo cual se recomienda que una alimentación adecuada incluya alimentos-fuentes de proteína animal. Por su carestía y escasez es difícil incluir carne en la alimentación diaria; por tanto, para suplir en parte nuestras necesidades protéicas, debemos consumir leguminosas y mezclas vegetales en cantidades mayores. La principal función de las proteínas, como alimento humano, es la de formar y renovar las células de los tejidos de nuestro cuerpo.

#### Tercero y cuarto grupos

Formados por hortalizas verdes y amarillas (zanahoria, auyama, acelgas) y frutas en general. Suministran al organismo vitaminas y minerales. Ayudan a conservar sanos los ojos y la piel.

Las vitaminas y minerales son sustancias orgánicas que contienen los alimentos y que, en cantidades pequeñísimas, contribuyen al metabolismo de otros nutrientes para que el organismo se mantenga en equilibrio. Las vitaminas se han clasificado en dos grupos. Las que se disuelven en agua, llamadas *hidrosolubles*; ellas son la vitamina C y las que forman el grupo del complejo B. El segundo grupo de vitaminas, llamadas *liposolubles*, tienen la característica de disolverse en grasas o lípidos; estas vitaminas no se disuelven en agua. Las vitaminas importantes de este grupo son la A y D.

Los minerales, en pequeñas cantidades, son indispensables para el buen funcionamiento de nuestro organismo. El calcio, el fósforo y el hierro se necesitan en cantidades mayores. Los demás minerales (sodio, potasio y otros) se encuentran en cantidades suficientes en los alimentos; si incluimos uno de cada grupo en la alimentación diaria, se evita su deficiencia en el organismo.

#### Quinto grupo

Cereales, pastas, pan, azúcares y aceite, contienen almidones, harinas y grasas; estos nutrientes, a excepción del azúcar de leche, se encuentran solamente en los vegetales.

Los *hidratos de carbono* proporcionan al organismo la energía necesaria para realizar todas las funciones de la vida.

Nuestro organismo requiere constantemente energías para cumplir con las siguientes funciones o transformaciones fisiológicas:

- Funcionamiento de nuestros órganos. Todo trabajo interno de los órganos del cuerpo: corazón, pulmones, hígado, riñones, intestinos y otros.
- Durante la digestión, para la transformación de los alimentos.
- Para el trabajo muscular. El hombre ejecuta trabajos musculares, ya de tipo pesado (lavar, cargar, pintar) de tipo liviano (leer, cantar, contar). El niño en edad escolar (7 a 11 años) es muy activo: camina, corre, salta, juega todo el día. Por tanto, necesita mayor cantidad de energía que una persona adulta de actividades sedentarias.

Las *grasas* desempeñan tres funciones importantes en nuestro cuerpo:

- Son fuente de energía concentrada.
- Sirven como agentes para transportar las vitaminas liposolubles (A-D-E-K).
- La digestión de las grasas es lenta, lo que permite no sentir hambre al poco tiempo de haber comido. Nuestro organismo necesita energía en todo momento de la vida y la recibe principalmente de los hidratos de carbono y de las grasas.

Las necesidades calóricas (energía) del hombre, varían según el tipo de trabajo, edad, sexo y clima.

La falta de cualquiera de estos nutrientes en el organismo produce enfermedades como el raquitismo, la pelagra y otras.

#### Funciones de los nutrientes

Nutriente	Constructora	Calórica	Reguladora
Proteínas	Sí	Sí	Sí
Azúcares y almidones	—	Sí	—
Grasas	Sí	Sí	—
Vitaminas	—	—	Sí
Minerales	Sí	—	Sí

#### Actividades de evaluación

1. La figura A representa una planta sin ninguna modificación, en la B las hojas se han cubierto con parafina:

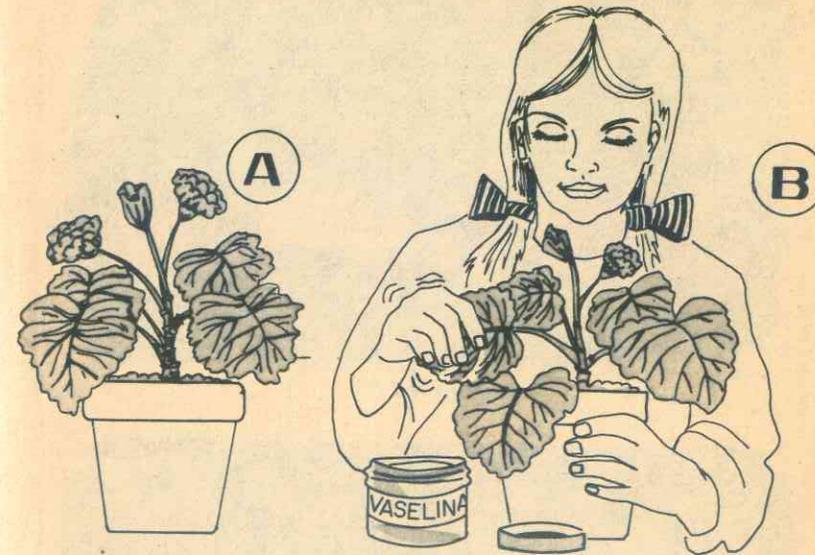


Figura No. 20

Señalar la respuesta correcta:

- a. La transpiración en A es mayor, porque la absorción es menor.
  - b. La absorción en B es menor porque la transpiración es nula.
  - c. La absorción en A es menor porque hay menos transpiración.
  - d. La absorción y la transpiración en las dos plantas es igual.
2. Las plantas absorben agua y sustancias minerales del suelo cuando:
    - a. La concentración es mayor en la planta.
    - b. La concentración es igual en los dos medios.
    - c. La concentración es mayor en el suelo.
    - d. La concentración es menor en el suelo.

3. Los esquemas siguientes representan habitaciones en donde permanecen hombres y plantas durante la noche.

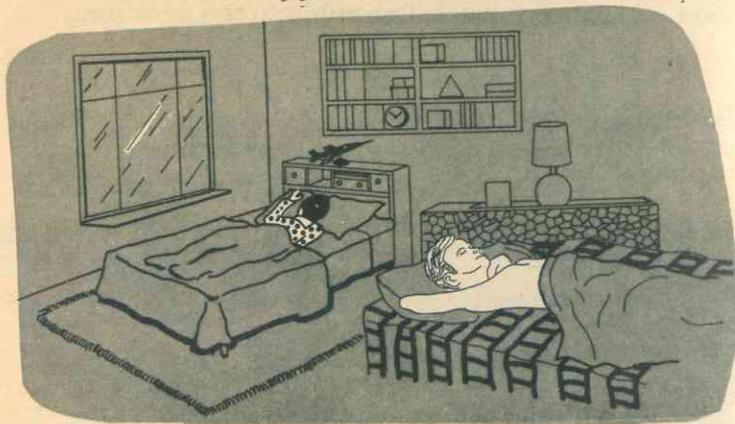


Figura No. 21

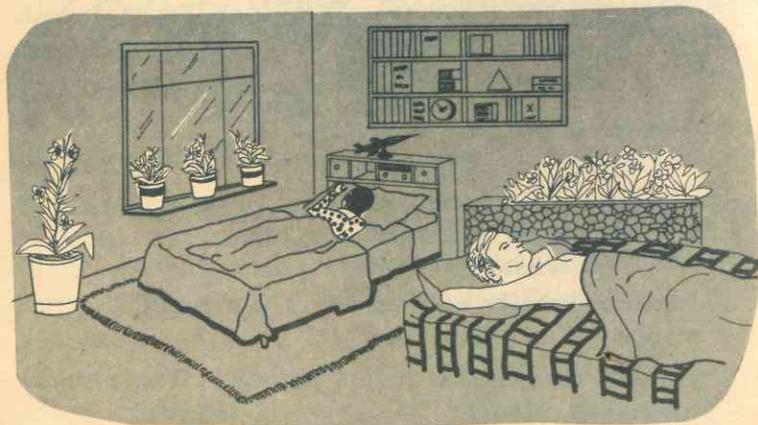


Figura No. 22

Indicar qué habitación representa menos peligro para la salud y por qué.

4. Colocar simultáneamente una planta en la oscuridad y otra en la luz; después de ocho días, explicar el resultado de la experiencia.
5. Colocar en un frasco cerrado, tierra, plantas y algunos animales y en otro los mismos animales y tierra.

Después de un tiempo, explicar en cuál de los dos viven más tiempo y por qué.

6. Completar la siguiente oración:

Para que el proceso fotosintético se realice es necesario:

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_

7. ¿Por qué es conveniente que en las ciudades existan zonas verdes (Parques, jardines, etc.)?
8. En el siguiente cuadro indicar los nutrientes de los alimentos mencionados:

Alimentos	Proteínas	Azúcares y almidones	Grasas	Vitaminas	Minerales
fríjol					
acelga					
papa					
carne					
huevo					
guayaba					
yuca					
zanahoria					

## 2. Funciones de reproducción

- a. Sencilla noción de célula. Concepto general y estructura. Clases: animal y vegetal.

### Objetivos específicos

- Identificar las distintas clases, formas y tamaños de células que constituyen los tejidos animal y vegetal.
- Precisar que la célula es la unidad básica funcional y estructural de cualquier organismo.
- Describir las partes que constituyen la célula y sus funciones.
- Desarrollar capacidades para utilizar recursos y medios con el fin de observar estos tejidos.

## Materiales y actividades preliminares

### Cómo hacer un microscopio sencillo.

- 2 pedazos de madera de 8 cms x 6 cms y 1 cm de espesor
- 1 pedazo de madera de forma cilíndrica de 6,5 cms de largo (se puede utilizar un pedazo de palo de escoba)
- 4 puntillas de una pulgada de largo
- 2 pedazos de zuncho de 8 cms de longitud
- 2 clips
- 1 bombilla pequeña que termine en punta (linterna)
- 1 espejo corriente de 2 cms x 2 cms
- 1 cuadrado de cartón acanalado doble con las mismas dimensiones del espejo

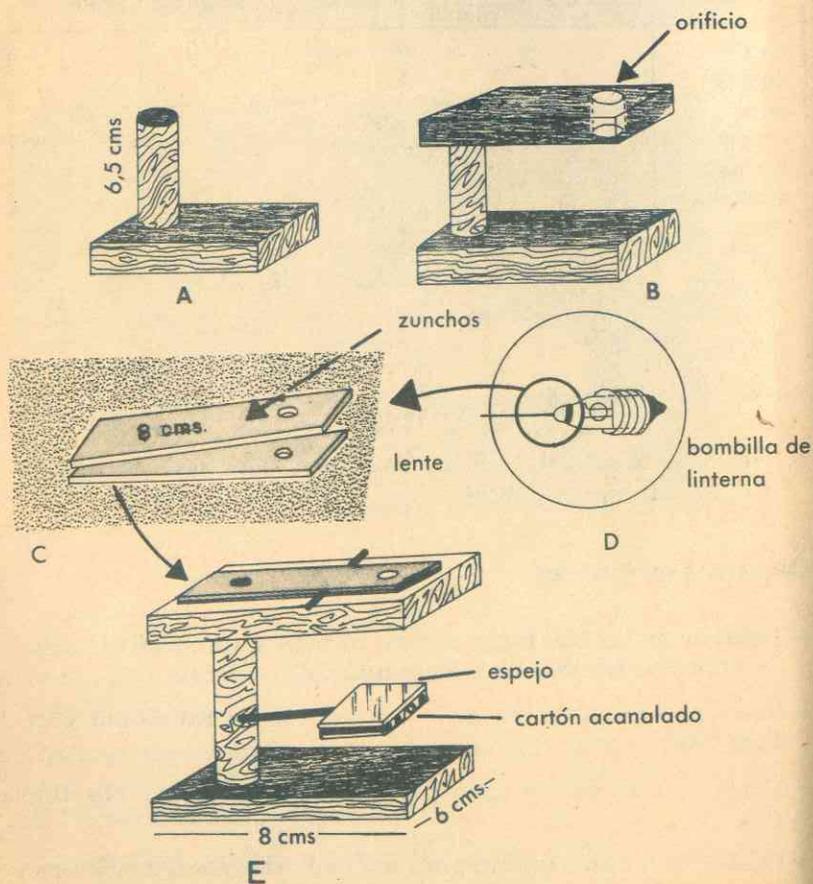


Figura No. 23

- 1 puntilla de 7,5 cms de longitud
- martillo - tenazas - broca y cortavidrios

### Instrucciones para elaborar el microscopio

- Unir el pedazo cilíndrico de madera de 6,5 cms de largo a uno de los de 8 cms de largo (Fig. 23A).
- En el otro pedazo de madera de 8 cms de largo, a 1,5 cms de distancia de un extremo, con una broca hacer un orificio de 1.5 cms de diámetro. Ensamblar este pedazo de madera por el otro extremo con el trozo cilíndrico (ver Fig. 23B).
- Tomar los zunchos de 8 cms de largo, colocarlos uno sobre otro en la parte superior del pedazo de madera de 8 cms, marcar sobre el zuncho un punto que coincida con el orificio hecho en la madera.
- Con una puntilla mediana hacer un agujero que perfora los 2 pedazos de zuncho (ver Fig. 23C).
- Como los dos orificios están hacia abajo, voltear un pedazo de zuncho; así los bordes del agujero coinciden. Se aconseja limar los bordes. Fijar los zunchos a la base de la madera por el extremo opuesto de los orificios.

Tener cuidado de que los orificios de los zunchos coincidan con el agujero de la madera (ver Fig. 23 C y E).

Cortar el espejo y pegarlo al cuadrado de cartón. Pasar la puntilla grande a través del cartón acanalado. Clavarla al pedazo de madera de 6,5 cms, a una altura de 2 cms de la base (ver Fig. 23 E).

- Con unas tenazas cortar la punta de la bombilla (ver Fig. 23 D), cuidando de no romperla, porque esta es la parte que se utiliza como lente para el microscopio.
  - Colocar la lente entre los dos zunchos, coincidiendo con los orificios.
  - Asegurar las extremidades con los clips para que no se caiga la lente.
- Preparar, en colaboración con los alumnos los siguientes materiales y otros que el maestro crea necesarios para la clase:
- Cebolla cabezona o larga (fresca)
  - platos o recipientes pequeños
  - porciones pequeñas de carnes cruda y cocida
  - agujas o alfileres

- láminas o esquemas de diferentes células animales y vegetales
- lupas o vidrios de aumento
- un pedazo pequeño de vidrio o portaobjetos

### Actividades de desarrollo

Dividir el curso en grupos de 4 a 5 alumnos y dar a cada grupo el material sugerido.

Sacar la membrana transparente y delgada que separa las escamas de la cebolla fresca. Colocarlas sobre el plato o recipiente con agua.

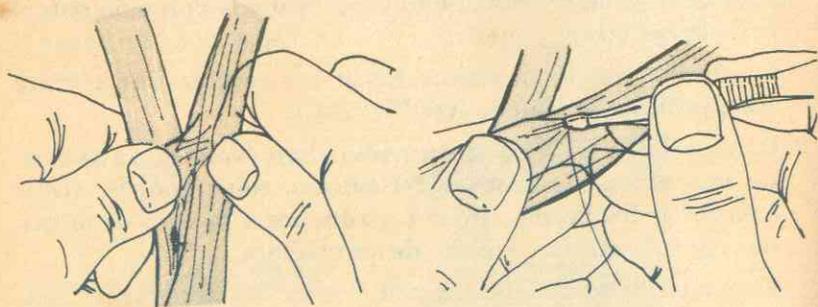


Fig. No. 24a

Fig. No. 24b

sacando la capa transparente (epidermis) de una cebolla larga.

Sacar del agua la membrana transparente y con la ayuda de los alfileres extenderla sobre el vidrio o portaobjetos. Desmenuzar las carnes cruda y cocida hasta obtener las fibras más finas, colocarlas sobre el mismo vidrio (portaobjetos) y observar con la lupa. Así mismo observar el dorso de la mano y las huellas digitales. Cada grupo anota las observaciones que hace.

Si se emplea el microscopio: colocar una gota de agua sobre el portaobjetos y depositar sobre ésta la epidermis de la cebolla (membrana delgada); extender con agujas cualquier doblez; poner el cubreobjetos sobre el tejido sin dejar burbujas; finalmente, mirar el microscopio. También pueden observarse otros tejidos vegetales y animales en donde se aprecian claramente las células.

Deducir, de las anotaciones hechas por los alumnos, que los tejidos están formados por células de diferentes clases, formas y tamaños.

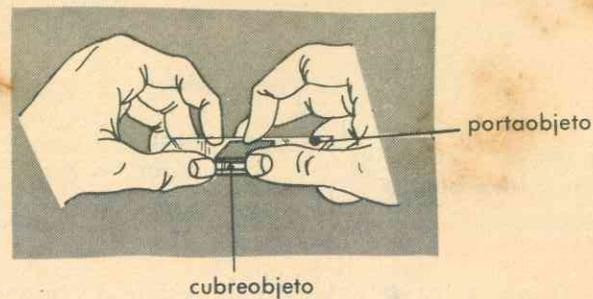


Figura No. 25

Emplear las láminas o esquemas de las células y hacer comparaciones para concluir que, en la *célula animal*, se aprecian 3 elementos fundamentales: *membrana, citoplasma y núcleo*.

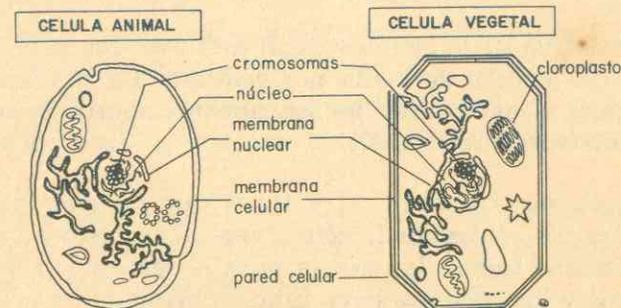


Fig. No. 26

La *membrana celular* recubre y contiene el citoplasma y a través de ella pasan las sustancias necesarias para la nutrición.

El *citoplasma*, sustancia semitransparente, grisácea y semifluida de la célula; dentro de ésta se realizan las transformaciones de energía proveniente de los alimentos.

El *núcleo*, situado generalmente en el centro del citoplasma y casi siempre de forma redondeada, contiene los *chromosomas*, elementos importantes para la reproducción de la célula.

Las agrupaciones de células semejantes forman los *tejidos*. Por ejemplo: tejido óseo y tejido muscular (tejidos animales); tejidos del tallo, de la hoja, de la raíz y de la flor (tejidos vegetales).

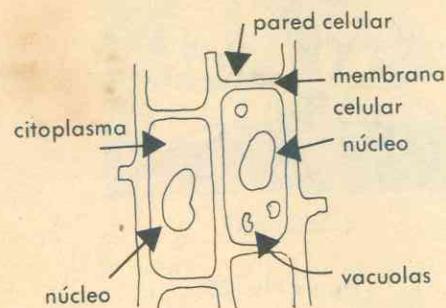


Figura No. 27

En la *célula vegetal* se encuentran, lo mismo que en la animal, tres elementos importantes: membrana, citoplasma y núcleo.

La *membrana* de la célula vegetal está estrechamente unida a la *pared celular* formada por celulosa. La función de la membrana es dejar pasar las sustancias importantes para la nutrición (ver figura No. 27).

El *citoplasma*: contiene estructuras que realizan distintas funciones. En el caso de la célula vegetal se destacan los *cloroplastos* que toman la energía para la realización de la fotosíntesis y las *vacuolas* cuya función principal es acumular reservas alimenticias como almidones y agua así como materiales de desperdicio (toxinas, residuos orgánicos de desecho).

El *núcleo*. Su función y estructura son similares a las del núcleo en la célula animal.

Observar y comparar las láminas para hallar las semejanzas y diferencias entre las células vegetal y animal.

#### Actividades de evaluación

1. Dibujar en el tablero los esquemas de las células animal y vegetal para que los alumnos identifiquen las partes estudiadas.

2. Colocar dentro del paréntesis el número correspondiente de la columna izquierda:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1) Membrana celular | ( ) Contiene los cromosomas  |
| 2) Cloroplasto      | ( ) Almacena alimentos, agua y desechos  |
| 3) Núcleo           | ( ) A través de ésta pasan sustancias indispensables para las funciones vitales. |
| 4) Vacuola          | ( ) Realiza la fotosíntesis.   |

3. Identificar las partes principales de la célula animal en un huevo crudo de gallina u otra ave.

#### b. Células sexuales o germinativas

#### Objetivos específicos

- Reconocer la importancia de las células sexuales o germinativas para la conservación de las especies.
- Diferenciar las partes esenciales que constituyen los órganos sexuales de la flor.
- Aplicar los conocimientos obtenidos acerca de la función de los gametos de organismos vegetales, a organismos animales.
- Comparar la disposición, color y tamaño de los gametos masculinos y de los femeninos en diferentes clases de flores para determinar sus caracteres generales.

#### Materiales y actividades preliminares

Establecer un diálogo comparativo sobre los vegetales y animales de la región, para deducir que los seres vivos se reproducen y dan origen a nuevos organismos, semejantes a éstos.

Hacer un repaso acerca de las partes que componen la flor. Quitar el cáliz y la corola, dejar al descubierto los órganos de reproducción y observar: *los estambres* (órganos masculinos) y *el pistilo* (órgano femenino).

Recordar cómo están constituidos los estambres: filamento, antera y polen. En el pistilo, ovario, estilo y estigma.

Identificar flores masculinas, femeninas y hermafroditas.

Preparar los siguientes materiales:

—variedad de flores: calabaza, azucena, lirio, clavel, flores de árboles frutales y otras propias de la región.

- lupa
- papel blanco
- láminas de la flor
- agujas o alfileres
- cuchilla de afeitar

### Actividades de desarrollo

Distribuir convenientemente el curso en grupos de 4 a 5 alumnos y entregar los materiales.

Observar en las flores los estambres: disposición, tamaño, color y cantidad.

Utilizar para la observación la lupa, cualquier lente o microscopio manual de que se disponga.

Distinguir en un estambre tanto la parte superior como la inferior. La primera, denominada *antera*, está constituida por saquitos cerrados que contienen los granos de polen. Cuando estos maduran, la antera se abre y los deja en libertad.

La parte inferior es el soporte de la antera.

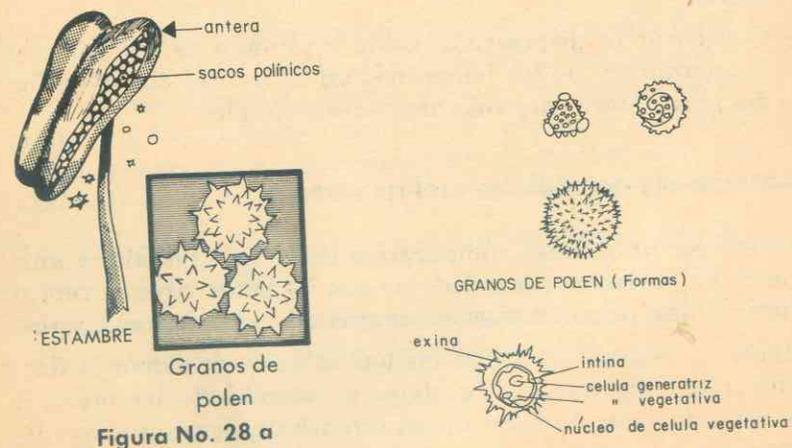


Figura No. 28 a

Figura No. 28b

Con la ayuda de un alfiler o aguja, abrir los sacos polínicos y sacudirlos sobre una superficie lisa (papel blanco) para que caigan los granos de polen, que contienen las *células sexuales* o *gametos masculinos* de la flor. Apreciarse el color, la forma, el tamaño y la consistencia.

De la observación deducir que los granos de polen son pequeños, de forma esférica, consistencia blanda y generalmente de color amarillo.

Con ayuda de la lámina, mostrar que cada grano de polen se halla protegido por dos capas superpuestas: una externa, la *exina*, de apariencia rugosa y una interna, llamada *intina*, donde se alojan los gametos masculinos o células germinativas.

Practicar en un pistilo un corte vertical, con la cuchilla de afeitar. Abrirlo en dos y observar: el estigma y la sustancia viscosa que posee, el *canal polínico*, las *paredes del ovario* y la *disposición de los óvulos*.

Sacar los óvulos del ovario para apreciar en éstos: color, forma, tamaño y consistencia.

El óvulo se encuentra dentro del ovario; está constituido por una masa celular que contiene la célula o gameto femenino, protegido por dos membranas: la más externa es la *primina* y la interna la *secundina*. En la parte superior de la primina se encuentra un orificio llamado *micropilo* que permite la entrada del gameto masculino.

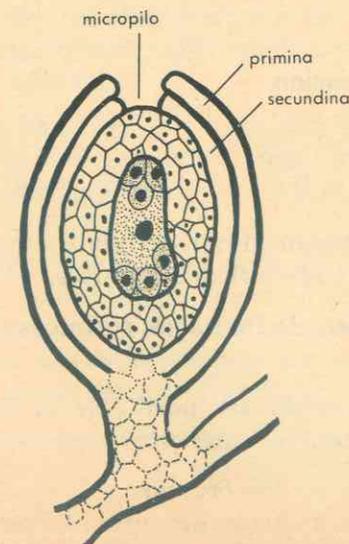


Figura No. 29

Hacer extensivos los anteriores conceptos a los animales.

Concretar que en los animales, las células masculina (espermatozoide) se produce en los machos; y la célula femenina (óvulos) en las hembras.

Concluir que de la unión de las células masculina y femenina (gametos) se origina un nuevo organismo.

Hacer un esquema de las partes principales de la flor con sus respectivos nombres.

Presentar la lámina de la flor e identificar en ésta cada una de las partes estudiadas.

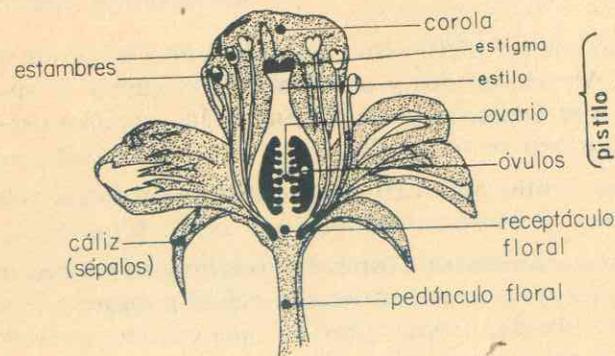


Fig. No. 30

### Actividades de evaluación

1. Efectuar el corte longitudinal del pistilo y observar con microscopio o lupa e identificar sus partes.
2. Desprender el polen de los sacos polínicos con la ayuda de un alfiler.
3. Separar cuidadosamente las partes de la flor y realizar técnicamente las observaciones correspondientes.
4. Identificar en una flor los órganos de reproducción y sus partes y localizar los gametos masculino y femenino.

### c. Proceso de fecundación

#### Objetivos específicos

- Determinar los medios naturales y artificiales de polinización.
- Demostrar la forma como se efectúa la fecundación en una flor.
- Experimentar la polinización de flores en plantas de diferentes variedades, para observar los resultados.
- Interpretar por medio de esquemas, el proceso de fecundación vegetal.

#### Materiales y actividades preliminares

- flor en botón
- flores que contengan abundante polen
- goma
- hoja de papel
- lupa o lente
- microscopio
- esquema completo de la flor
- láminas con esquemas de la flor en proceso de fecundación
- franelógrafo
- tarjetas con el vocabulario específico del tema

Investigar los principales medios y las diferentes clases de polinización que existen (auto-polinización, insectos, aves, viento, agua y hombre).

Observar la visita del colibrí o picaflor y de las abejas, a las flores. Si es posible, recolectar abejas para comprobar que después de visitar las flores llevan adheridos granos de polen en sus patas.

Sacudir estambres sobre una hoja de papel para recibir el polen. Tomar una abeja por sus alas con los dedos índice y pulgar y colocarla sobre el polen; constatar que lo retiene fácilmente en las vellocidades de sus patas. Soplar el polen que queda sobre el papel para demostrar que es liviano.

Sacudir una flor hermafrodita (azucena, borrachero, rosa u otra) y hacer notar que el polen se desprende del estambre y cae al estigma.

Concluir que la polinización se realiza por diferentes medios.

## Actividades de desarrollo

Comparar una flor en botón con una plenamente desarrollada y apreciar las diferencias.

Efectuar la siguiente experiencia:

En una hoja de papel depositar una gota de goma y esparcir la; sacudir sobre ésta unos estambres; soplar y comprobar que el polen queda adherido a la goma. Comparar y concluir que el estigma retiene el polen debido a una sustancia viscosa o pegajosa segregada por aquél.

Explicar la transformación del grano de polen, valiéndose de una lámina (Fig. 31).

Se inicia el proceso de fecundación, cuando el polen cae al estigma, la cubierta exterior se rompe, la interior se alarga y forma el tubo polínico a través del cual llegan los gametos masculinos al óvulo para fecundarlo y dar origen al embrión. El ovario entonces se convierte en *fruto* y el óvulo en *semilla*.

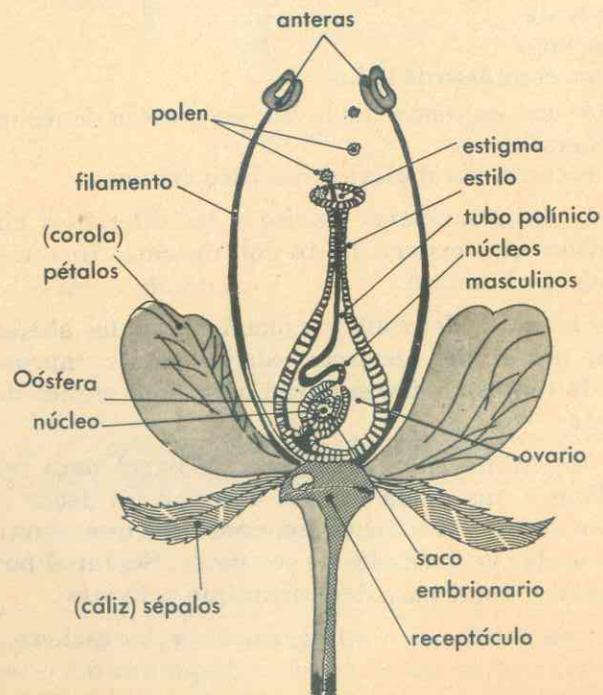


Fig. No. 31

## Actividades de evaluación

1. Emplear el esquema completo de la flor para identificar sus partes y el camino recorrido por los gametos masculinos en el proceso de fecundación. Utilizar en el franelógrafo las tarjetas con el vocabulario específico.
2. Sacar al azar una tarjeta y según el nombre que indique decir cuál es la función que desempeña en el proceso de la fecundación.
3. Polinizar plantas de una misma especie y de diferente variedad. Observar posteriormente los resultados en la semilla. Ej: frijol blanco con frijol rojo.

La anterior experiencia pueden hacerla en el huerto de su casa o en el de la escuela.

- d. Multiplicación vegetativa de las plantas:  
acodo - estaca y esqueje.

## Objetivos específicos

- Conocer los diferentes medios naturales y artificiales de reproducción vegetativa de las plantas, propias de la región.
- Formar habilidades y destrezas en la aplicación de sencillas técnicas para el mejoramiento de especies.
- Seleccionar los mejores sistemas para la reproducción vegetativa de las plantas de la región y así obtener mejores cosechas, teniendo en cuenta la calidad del terreno.

## Materiales y actividades preliminares

- Conseguir varias plantas propias de la región, como yuca, papa, rosal, clavel, fresal, caña de azúcar; sugerir a los alumnos que investiguen o digan la manera como se siembran las plantas cultivadas en la región. Clasificarlas de acuerdo a la forma de reproducción.
- Preparar el terreno para la siembra, transplantes y demás actividades que se llevarán a cabo en el desarrollo del tema.
- Dejar papas y cebollas al aire libre para que broten los retoños o renuevos.
- Seleccionar plantas con tallos largos provistos de yemas:

rosal, calabacera, yerbabuena, fresal, para llevar a la práctica el *acodo*. Cortar tallos de hiedra y veraneras que posean yemas; dejarlas por algunos días en una vasija con agua para provocar la formación de raíces. En esta forma se preparan los tallos para la reproducción de plantas por *estaca*.

- Láminas del esqueje, acodo y estaca (para ilustrar las prácticas).
- Desprender gajos o esquejes de plantas de jardín (novios, geranio, clavel, hortensia, begonia) para sembrarlos en el momento de la práctica.

### Actividades de desarrollo

#### Reproducción vegetativa por acodo

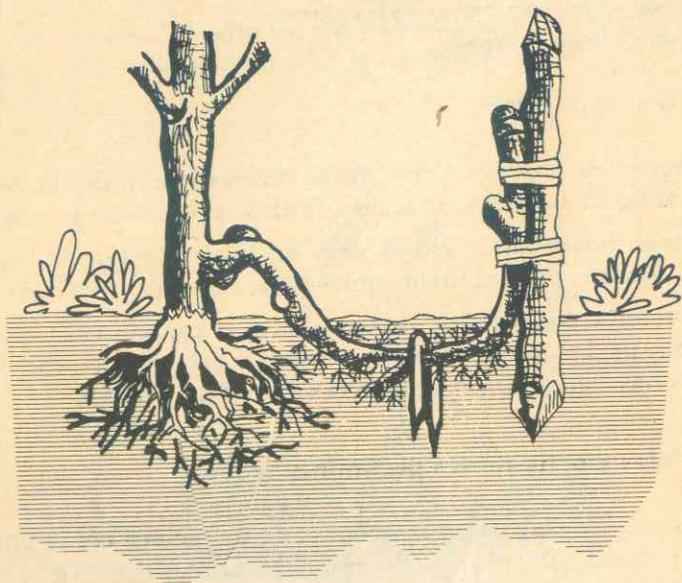


Fig. No. 32

Tomar de la planta seleccionada, una rama larga sin desprenderla; ponerla en contacto con el suelo; asegurarla con una piedra, ladrillo u horqueta; cubrirla con suficiente tierra, de modo que la yema terminal quede al descubierto. Tener los cuidados necesarios y observar frecuentemente el proceso de desarrollo.

Pasadas algunas semanas, cuando se compruebe que el tallo está adherido al suelo por medio de raíces adventicias, cortar la rama para separarla de la planta madre.

Ciertas plantas como el moral, el fresal, y el kikuyo se reproducen espontáneamente por *acodo*.

#### Reproducción vegetativa por estaca

Enterrar en forma inclinada trozos de tallos de rosas, veraneras (bugambil) y ramas o gajos de especies propias de la región (Fig. 33).

Tener los cuidados necesarios para que la nueva planta se desarrolle. Observar que emite raíces adventicias y que las yemas aéreas originan ramas y hojas.



Fig. No. 33

#### Reproducción vegetativa por esqueje

El esqueje es un tallo o vástago que se separa de la planta para sembrarlo.

Enterrar en forma inclinada algunos de los esquejes o gajos aconsejados en los recursos.

Tener en cuenta que en las actividades realizadas los alumnos han empleado medios *artificiales* de reproducción. Pero existen medios espontáneos como en la azucena, la papa y algunas especies de pastos.

#### Actividades de evaluación

1. Hacer por medio de gráficas una clasificación de las formas como se propagan las plantas.

Ejemplo: marcar con una X, en el cuadro, la forma de reproducción de las siguientes plantas:

planta	acodo	esqueje	estaca
yuca papa rosa caña de azúcar geranio			

2. Practicar las formas de reproducción vegetativa en la huerta escolar.

### 3. Conservación y mejoramiento de especies vegetales

—Selección y desinfección de semillas. Injertos. Huerta escolar o casera.

#### Objetivos específicos

- Identificar y seleccionar los alimentos de mayor valor nutritivo que se deben cultivar en las granjas de la región.
- Familiarizarse con los procedimientos adecuados y sencillos de conservación de especies y producción agrícola.
- Lograr que los alumnos adquieran conocimientos sobre métodos sencillos de industrialización de algunos vegetales.
- Reafirmar los conocimientos sobre procedimientos utilizados en el transporte y almacenamiento de alimentos.

#### Materiales y actividades preliminares

- Realizar una visita a una granja donde se puedan observar cultivos en buenas condiciones.
- Recolectar hortalizas, frutas y semillas.
- Preparar figuras de diferentes vegetales.
- Hacer una lista de las verduras y frutas que comúnmente consumen los alumnos. Tabular las respuestas y comparar los resultados para la evaluación final.
- Sembrar dos eras:

En una utilizar un buen sistema de preparación del terre-

no, semillas desinfectadas y de óptima calidad, aplicarle los cuidados necesarios. En la otra hacer la siembra sin tener en cuenta los requisitos anteriores.

- Conseguir si es posible árboles frutales de 6 meses a 1 año, que sirvan de patrones para injertar.
- Conseguir recortes o empaques de alimentos industrializados.
- Asignar a los niños un trabajo de investigación sobre medios de transporte y almacenamiento de vegetales.

#### Actividades de desarrollo

Realizar ejercicios de agrupación con los vegetales llevados a clase teniendo en cuenta tamaño, calidad y color. Comparar y destacar los mejores productos.

Deducir que la buena calidad de los productos se obtiene con la siembra de semillas desinfectadas y de óptima calidad, o conservando y mejorando las especies de plantas disponibles, mediante injertos.

Para la obtención de buenas semillas es necesario tener en cuenta las siguientes condiciones:

Que tengan buen poder y vigor germinativo.

Que provengan de los mejores frutales o de entidades como la Caja Agraria o el ICA.

Realizar con los alumnos prácticas sencillas de injertos.

En el tallo de un árbol frutal, a una altura de 20 cm del suelo, con un cuchillo cortante perforar la corteza formando una T; tener cuidado de cortar solamente la corteza.

Elegir de otro árbol de la misma especie una ramita y buscar una yema que esté próxima a brotar; sacar la yema empezando a cortar a 1 cm de ésta, procurando darle una forma ovalada. La yema debe quedar en el centro acompañada de una porción pequeña de madera; levantar la corteza en el patrón y colocar la yema cuidando que las dos cortezas empalmen.

Ligar con cinta para injertar o con una cuerda delgada.

Después de 20 días o más revisar el injerto. Cuando se observe que está cicatrizado completamente y que la yema se está desarrollando se puede cortar el patrón a 25 o 30 cm por encima del injerto.

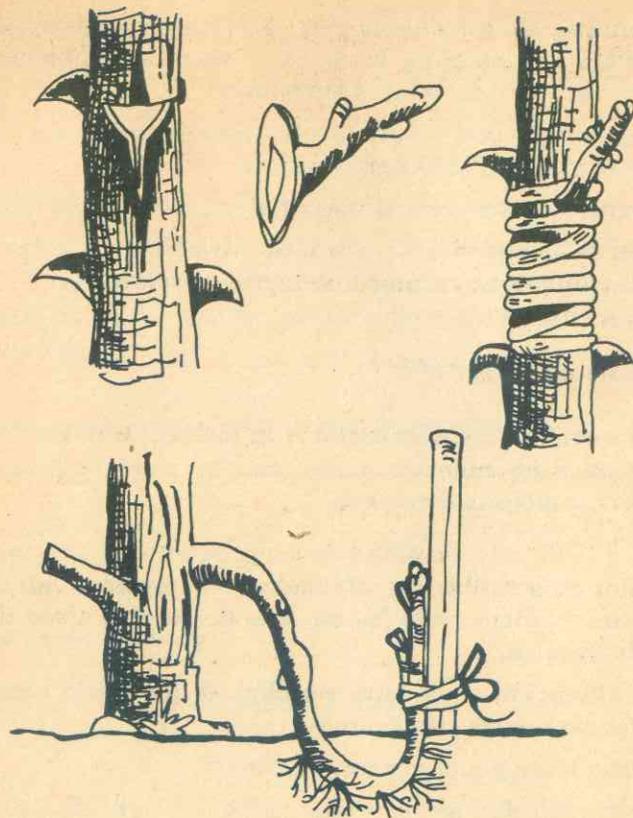


Figura No. 34

Observar que el injerto es una práctica que se emplea comúnmente para conservar y mejorar plantas frutales y ornamentales.

Cuando se realice un injerto debe hacerse en plantas de gran afinidad: manzanos, naranjos y rosales de diferentes tonalidades.

Existen diferentes clases de injertos. El anterior se denomina *injerto de yemas o escudete*.

Observar periódicamente el desarrollo y rendimiento de las 2 eras sembradas previamente y sacar las conclusiones respectivas.

Durante la visita a la granja, lograr que los alumnos observen cuidadosamente y saquen conclusiones prácticas sobre la conservación y mejoramiento de las especies.

Deducir que el establecimiento de la huerta a nivel de la escuela o del hogar es básico para:

- Producir económicamente alimentos de alto valor nutritivo.
- Utilizarla como laboratorio de enseñanza.
- Aprovechar el tiempo libre de los estudiantes.

#### Huerta escolar o casera

- Ubicar la huerta en un lugar higiénico, retirado de letrinas y lugares contaminados.
- Proteger el sitio escogido con cercas de bambú, caña brava o madera.
- Preparar y abonar con materia orgánica el terreno.
- Trazar eras de 70 a 80 cm de ancho y de 2 a 3 m de largo. Dejar 30 a 40 cm de espacio entre las eras para facilitar la irrigación y el tránsito por los sembrados.
- Conseguir semillas que garanticen buen poder y vigor germinativo.
- Sembrar directamente las siguientes hortalizas: zanahoria, remolacha, rábanos, acelgas, pepinos, cilantro, espinacas, perejil, auyama.

Hacer semilleros para sembrar las siguientes hortalizas: repollo, coliflor, cebolla cabezona, tomate, berenjena, pimentón.

- Aplicar los cuidados necesarios oportunamente: riego, deshierbe y control de plagas y enfermedades.

Para las hortalizas que requieren semilleros, hacer el trasplante cuando tengan de 5 a 10 cm de altura.

Dialogar con los alumnos sobre las hortalizas que más se cultivan en la región.

Para la recolección deben preferirse las horas de la mañana y el buen tiempo.

Hacer comparaciones entre una alimentación equilibrada y la alimentación de una planta bien cultivada.

Deducir cómo una planta que no recibe los *nutrientes* necesarios para su desarrollo, si crece no producirá alimentos de buena calidad, así como las personas que no reciben los alimentos adecuados tampoco podrán lograr un desarrollo perfecto ni estado óptimo de salud.

Ampliar los conceptos que sobre vitamina A han aprendido los alumnos en cursos anteriores.

En las hortalizas se encuentra una sustancia *pro-vitamina* que en el organismo humano, después de una serie de transformaciones, se convierte en vitamina A.

La vitamina A tiene como funciones:

- Contribuir a la formación de las células, especialmente las del sistema óseo.
- Mantener sanos los tejidos de la boca, garganta, nariz, ojos, estómago y riñones.
- Ayudar a adaptar la visión en la oscuridad.

La carencia de vitamina A se manifiesta porque el cutis y la piel se vuelven secos y escamosos. Los ojos presentan poca resistencia a la luz y son propensos a estados infecciosos y a la ceguera.

Recalcar la necesidad de aprovechar convenientemente los productos de la huerta; es decir, hacer énfasis en el consumo diario de verduras crudas y cocidas.

A continuación se sugieren algunas preparaciones en las que se emplean productos de la huerta:

#### Ensalada verde

Ingredientes para 8 porciones:

pepino	3 unidades
pimentón verde	2 "
tomate verde	5 "
lechuga	1 "
apio	1 manojo
jugo de limón	cantidad suficiente
sal	al gusto
hierbabuena seca	al gusto

#### Preparación:

Lavar muy bien las verduras y cortarlas en trozos medianos. Agregar el jugo de limón, la sal y la hierbabuena seca desmenuzada.

#### Sopa crema de auyama o zapallo

Ingredientes para 8 porciones:

ayuyama	1 unidad mediana
maizena	1 cucharada sopera
mantequilla o margarina	1 cucharada
leche	1 pocillo
sal	al gusto
agua	cantidad suficiente

#### Preparación:

Pelar la auyama y cocinarla en suficiente agua, con un poco de sal. Majar o licuar muy bien la auyama. Se prepara una salsa con la leche, la mantequilla y la maizena.

A un caldo de carne agregarle la auyama licuada. Se deja hervir; agregar la salsa y rebullir constantemente. Si se desea, acompañarla con papas fritas en forma de fósforo.

*Nota:* Seguir el mismo procedimiento para cualquier sopa, crema de verduras (tomate, zanahoria, acelgas y otras).

Dirigir la observación sobre el 4o. grupo del círculo de la buena alimentación. (Fig. 35).

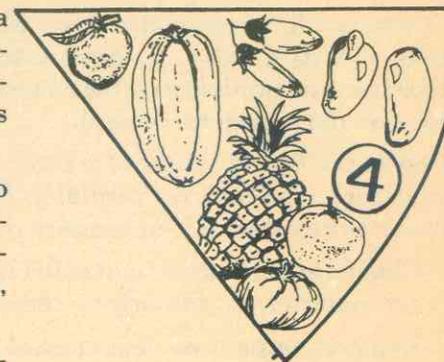


Figura No. 35

Establecer una conversación con los alumnos sobre el principal nutriente que contienen las frutas.

Concretar los conceptos y precisar que:

La vitamina C (*o ácido ascórbico*) pertenece al grupo de las vitaminas *hidrosolubles*. En contacto con el aire y con el calor de la cocción, se destruye fácilmente.

Necesitamos permanentemente la vitamina C para:

- Mantener el buen estado de salud de los tejidos de nuestro organismo, principalmente arterias y venas.
- proteger el cuerpo contra infecciones.

La principal fuente de vitamina C la encontramos en las frutas, que constituyen el cuarto grupo de alimentos; por tanto debemos incluir diariamente en nuestra alimentación por lo menos 1 unidad.

Hacer la comparación del contenido de vitamina C en diferentes frutas.

- 1 guayaba mediana proporciona 200 mlg de vit. C
- 1 naranja mediana, 60 mlg de vit. C
- 1 vaso pequeño de jugo de limón, 25 mlg de vit. C

Deducir que la fruta que tiene mayor contenido de vitamina C es la guayaba.

Revaluar el concepto común de que las frutas cítricas son las que contienen esta vitamina en mayor cantidad.

*Nota:* La deficiencia de esta vitamina se tratará en la tercera unidad de Biología Humana.

Observar alimentos naturales y alimentos elaborados. Ejemplos: tomate y salsa de tomate; trigo y harina de trigo, para concluir que producto elaborado es el resultado de la transformación del producto natural.

Comentar con el grupo el trabajo asignado sobre transporte y almacenamiento de vegetales. Determinar las principales técnicas de esta doble operación:

- Clasificar el producto antes del empaque, teniendo en cuenta: madurez, estado físico y tamaño.
- Utilizar empaques de material resistente, como guacales de madera.
- Evitar que sea transportado con sustancias venenosas o productos tóxicos.
- Rotular el empaque para identificar el producto.
- Solicitar un tratamiento adecuado durante el transporte. Las frutas y muchos productos agrícolas se maltratan con facilidad.

Para el almacenamiento se recomienda:

- Lugares higiénicos, aireados y frescos. Si se dispone de nevera, colocar los productos a prudente distancia del congelador, en bolsas plásticas.
- colocar los productos en tarimas de madera o metal, a una distancia de 20 cm del suelo para evitar que la humedad los dañe.

#### Actividades de evaluación

1. Realizar un injerto en un árbol frutal u ornamental.
2. Explicar por qué se aconseja ubicar la huerta en un sitio alejado de letrina o desagües.
3. Hacer una de las preparaciones indicadas en el desarrollo y especificar su contenido nutritivo.

## SEGUNDA UNIDAD

### INTERRELACIONES ENTRE LOS SERES VIVOS

(25 horas)

#### Objetivos Generales de la Unidad

- Valorar la importancia de las interrelaciones como forma de supervivencia de los seres vivos.
- Diferenciar algunos tipos específicos de interrelación.
- Distinguir algunos insectos útiles o perjudiciales a la agricultura.
- Conocer y aplicar algunas técnicas para combatir parásitos que hacen daño a las plantas, a los animales y al hombre.

#### A. RELACION ENTRE LOS ORGANISMOS Y DE ESTOS CON EL MEDIO

#### Objetivos específicos

- Identificar en una comunidad las relaciones existentes entre los diversos organismos y el medio ambiente.
- Observar y recolectar organismos en una comunidad.

#### Materiales y actividades preliminares

- lupa
- bolsas de plástico
- bandas de caucho
- cuchillo de cocina
- pala
- frascos con tapas perforadas
- termómetro (si es posible)

#### Actividades de desarrollo

Organizar el curso en 2 ó 3 grupos; cada uno debe trabajar en un área diferente.

Para definir la amplitud del área que se va a estudiar, ele-

gir una porción de terreno de uno o dos metros cuadrados. Colocar en cada esquina una estaca y delimitar el terreno con una cuerda o alambre.

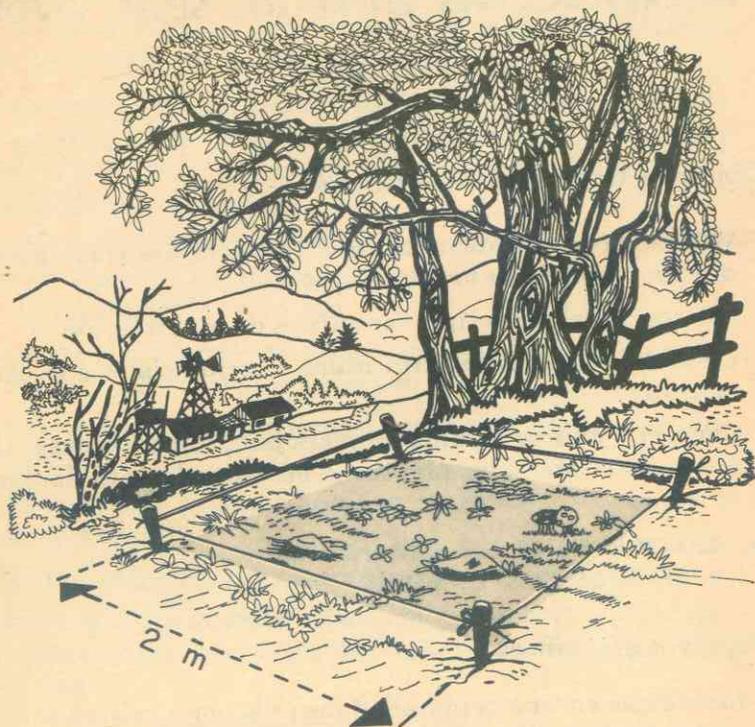


Figura No. 36

Explicar a los alumnos cómo debe hacerse el estudio del área; es preferible empezar con una observación general del sitio, luego iniciar contando e identificando las especies vegetales y animales más visibles. No hay necesidad de designar cada especie; basta darles el nombre en forma genérica: lombrices, mosquitos; pasto, árboles, arbustos.

Indicar que se deben observar los organismos que se encuentran en la superficie del terreno, los que habitan debajo de las piedras y en los troncos, así como los transeúntes (aves, insectos, etc.).

En una bolsa de plástico rotulada "tierra", disponer una porción de suelo (humus) que se puede extraer con una pala perforando a 3 cm de profundidad. Asegurar la bolsa con una

banda de caucho. En respectivos frascos rotulados y con tapa perforada recolectar muestras de invertebrados: lombrices de tierra, gusanos redondos, cochinillas de humedad (marranitos). Coleccionar ramas secas y hojarasca del suelo.

En el aula cada grupo podrá iniciar el estudio de los datos obtenidos durante el trabajo de campo consignándolos en un cuadro como el siguiente:

sitio visitado (bosque, sabana, páramo, desierto)

condiciones físicas

temperatura: (la que se registre)

suelo: (arcilloso, arenoso, húmico)

humedad: (muy húmedo, húmedo, seco)

luz: (abundante, poca, variable)

POBLACION ANIMAL

TIPO DE ANIMAL	MEDIO DE VIDA	CANTIDAD OBSERVADA	RELACIONES CON ANIMALES Y PLANTAS
Cochinilla de humedad	Subterráneo (húmedo)	Escasa	Consumidor de vegetales

POBLACION VEGETAL

TIPO DE PLANTA	MEDIO DE VIDA	CANTIDAD OBSERVADA	RELACIONES CON ANIMALES Y PLANTAS
Pastos	Terrestre	Abundante	Productor (alimenta animales)

Para el estudio de las muestras de suelo recogidas, colocar el contenido en papel blanco y, con ayuda de una lupa, tratar de aislar los organismos y clasificarlos de acuerdo con los datos del cuadro. También puede hacerse pasando la tierra por un colador, tela o tamiz.

Si se desean mantener vivas las lombrices, cochinillas y demás organismos recolectados, puede producirse un ambiente natural; basta recordar dónde se recogieron estos organismos y colocarlos en un terrario con hojarasca, cortezas de árboles y demás materiales recolectados.

Regar, con el fin de mantener la humedad.

Comparar los datos analizados por cada grupo de alumnos.

Tomar un organismo (vegetal o animal). Describir su relación con los demás organismos y con el medio. Por ejemplo: el pasto es un producto primario que sirve de alimento a algunos mamíferos; a la vez el pasto necesita tomar agua y otras sustancias minerales del suelo y gas carbónico del aire.

En forma análoga estudiar las relaciones de otros organismos observados durante el trabajo de campo.

Destacar que los *distintos organismos necesitan relacionarse entre sí y con el medio, para poder sobrevivir y conservar la especie.*

Las relaciones de los seres vivos entre sí, son de competencia por el alimento y por el espacio vital. Además, cada especie está íntimamente relacionada con las características del medio (luz, temperatura y humedad).

Concretar dichas relaciones a través de un ejemplo como el siguiente: en las aguas marinas existen gran variedad de peces, que se alimentan de otras especies vivas, residuos, algas y de otros vegetales acuáticos. Estos a su vez necesitan del oxígeno de otros gases disueltos en el agua, y de los rayos solares para poder efectuar sus funciones. En los vegetales se alojan y viven muchos animales, algunos se alimentan de otros animales que el hombre consume.

### Actividades de evaluación

1. Precisar la relación que existe entre los siguientes organismos y el medio: rana - estanque - junco - mosquitos.
2. Describir el medio ambiente y la alimentación de los organismos que se citan a continuación:

—babosa	—ratón
—araña	—lombriz de tierra
—águila	—pez
—conejo	

## B. ALGUNOS TIPOS DE RELACIONES ENTRE LOS ORGANISMOS

### 1. Simbiosis:

- a. Mutualismo
- b. Comensalismo
- c. Parasitismo

### Objetivos específicos

—Identificar en una comunidad las clases de relaciones más comunes entre individuos de diferentes especies.

—Diferenciar las formas de Simbiosis en los organismos.

### Materiales y actividades preliminares

Establecer con los alumnos una charla sobre las relaciones existentes entre una comunidad rural o urbana, como alumnos, padres de familia, maestros, tenderos, médicos y odontólogos.

Definir las relaciones e interdependencia de unos con otros. Comparar y ampliar este ejemplo a comunidades vivientes (animales, plantas).

Conseguir láminas, fotografías o preparar dibujos que representen relaciones específicas entre algunos organismos. Ej.: animales atacados por parásitos.

Seleccionar y llevar variedad de frutas hojas y tallos afectados por gusanos, y otros que presenten manchas y deformaciones causadas por ciertos microorganismos (mazorca del maíz, papa, cacao, tomate y guayaba).

Observar, en las piedras, en los tejados, en los troncos y cortezas de árboles, algunos organismos vegetales como líquenes, quiches y orquídeas.

Los líquenes, son laminillas generalmente de color verde grisáceo y amarillo-verdoso.

Los quiches y orquídeas, son plantas que habitan sobre los árboles.

Recoger algunos de estos organismos y determinar las condiciones que requieren para su desarrollo.

### Actividades de desarrollo

Establecer la relación de los organismos con el medio donde

habitan; destacar la dependencia de unos respecto a los otros.

Hacer notar que algunos organismos necesitan asociarse con otros para poder subsistir.

Citar como ejemplo el caso de las epífitas (orquídea, quiches) que nacen y crecen en árboles y troncos, donde reciben mayor cantidad de luz solar.

Otro caso es el de algunas aves que alvergan en su plumaje piojos y pulgas (parásitos) los cuales viven a expensas de aquellas.

Mencionar otros ejemplos y explicar que todas las relaciones íntimas de dependencia entre dos o más especies diferentes que se unen para vivir y establecer relaciones más o menos permanentes, se denomina *Simbiosis*. En este tipo de asociaciones los organismos conviven para beneficiarse mutuamente o para que sólo uno de ellos reciba el beneficio. Algunas especies son tan dependientes entre sí, que ninguna de las dos puede vivir separadamente.

Se han dado diferentes nombres según el tipo de relaciones existentes:

#### a. Mutualismo

Observar y describir el aspecto que tienen los líquenes.

¿Presentan estos vegetales órganos tales como raíz, tallo y hojas? Diferenciar el color y las partes que se distinguen en estos organismos.

Determinar los sitios donde fueron recolectados.

Si es posible, tomar una pequeña porción del líquen y colocarlo sobre una laminilla agregando unas gotas de agua y observar al microscopio. Si no se dispone de estos recursos, utilizar una lupa y tratar de diferenciar los organismos que se asocian para formar el líquen.

Distinguir en el líquen *el alga*, plantita verde que tiene como función la de capturar la energía del sol y elaborar el alimento, mediante el proceso fotosintético. Identificar además en ésta unos filamentos incoloros parecidos a los del moho del pan: es el hongo, que ayuda a sostener y proteger al alga a cambio del alimento que ésta le proporciona.

El tipo de asociación en la que los organismos se benefician

mutuamente recibe el nombre de *Mutualismo*.

Citar otros ejemplos, como el de la hormiga, que traslada a los *pulgones* de una planta a otra para que tomen el alimento y lo transformen en un líquido azucarado que es aprovechado por las hormigas en su alimentación.

#### b. Comensalismo

Respecto al medio de vida de las epífitas, comentar los siguientes aspectos:

—sitios preferidos por estos vegetales para desarrollarse.

—órganos que se diferencian en estos vegetales.

—si estos vegetales viven sobre otras plantas, entonces ¿de dónde toman el agua y demás sustancias que les son necesarias para realizar sus funciones?

Ampliar los conceptos determinando que estas plantas utilizan el árbol como soporte sin tomar ninguna sustancia de él.

Este tipo de relación donde un organismo resulta beneficiado sin hacer daño al otro, se denomina *Comensalismo*. Esta forma de interrelación se presenta con mucha frecuencia entre animales; tal es el caso del tiburón que transporta sobre su cuerpo un pequeño pez (rémora) que se alimenta de restos alimenticios que deja el tiburón y además ahorra energía viajando sobre éste.

Mencionar otros ejemplos para aclarar este concepto.

#### c. Parasitismo

Mediante la observación del material recolectado en las actividades preliminares (variedad de frutas y vegetales atacados por diversos organismos) comentar los siguientes aspectos: posibles causas de las malformaciones que presentan algunos de estos frutos u hojas.

Establecer las relaciones existentes entre estos organismos. Ej: gusano-guayaba; hongo-mazorca.

Comparar este tipo de relación con los casos de simbiosis, mutualismo y comensalismo, estudiados anteriormente.

Concluir que en esta clase de simbiosis la dependencia llega hasta tal punto en que el parásito huésped depende por completo de su hospedante.

El organismo afectado (hospedante) vive en mejores condiciones sin la presencia del huésped.

Presentar variedad de ejemplos de organismos parasitados.

—Variedad de hongos que atacan a animales y vegetales, como *el tizón* que afecta la mazorca del maíz y que se presenta en forma de gránulos negros, destruyendo el fruto.

Otro es el caso del hongo conocido como *Tiña*, que ataca el cuero cabelludo del hombre hasta que se presenta la calvicie.

Algunos parásitos muy conocidos en nuestro medio y que afectan la salud del hombre son: amibas, lombrices intestinales, oxiuros, etc.

En los animales son muy comunes las pulgas, garrapatas y piojos.

En cada uno de estos ejemplos describir cómo viven, qué alimentos toman del hospedante y qué daños ocasionan.

Los parásitos se alojan dentro o sobre los organismos de los cuales obtienen su alimento; ocasionan enfermedades en el hospedante, llegando en muchos casos a ocasionar la muerte por la producción de toxinas que envenenan el organismo.

### Actividades de evaluación

1. Identificar en los siguientes organismos el tipo de relaciones existentes, indicando el beneficio o perjuicio de dicha asociación.

- Vaca con garrapatas
- Sábila sobre un árbol
- Maizal afectado por hongos
- Perro con pulgas.

2. Mencionar ejemplos similares.

### C. ORGANISMOS TRANSMISORES DE ENFERMEDADES

- Insectos parásitos: pulga, piojo, chinche y garrapata.
- Algunos microorganismos parásitos que ocasionan enfermedades: aftosa, carbón, roya.
- Otros insectos transmisores de enfermedades: mosquito (anopheles), mosca común.

### objetivos específicos

- Identificar algunos organismos parásitos transmisores de enfermedades.
- Diferenciar los síntomas más comunes de enfermedades causadas por los parásitos.
- Valorar la aplicación de las prácticas higiénicas como medios para prevenir las enfermedades.
- Identificar algunas enfermedades endémicas, sus agentes transmisores y la forma de prevenirlos.

### Materiales y actividades preliminares

- Coleccionar insectos tales como moscas, pulgas, piojos, garrapatas, mosquito anopheles (si es posible).
- Láminas del ciclo evolutivo del paludismo.
- Esquemas o láminas de las fases larvarias de la mosca.

### Actividades de desarrollo

1. Insectos parásitos: pulga, piojo, chinche, garrapata.

Establecer un diálogo sobre las relaciones existentes entre los diferentes organismos, haciendo énfasis en el parasitismo.

Mencionar las enfermedades más comunes en la región, ocasionadas por parásitos.

Presentar láminas con variedad de parásitos; observarlos y hacer que los alumnos las clasifiquen según:

- organismos afectados
- localización: ya sea que parasiten dentro o fuera del organismo.
- forma de transmisión de la enfermedad: algunos parásitos necesitan otro organismo, *huésped intermediario* para desarrollarse y transmitir la enfermedad; tal es el caso del anopheles, que transmite el plasmodium (parásito) al hombre.

Otros parásitos en cambio se desarrollan directamente sobre el organismo afectado, como los hongos, que atacan algunas plantas y animales.

Mencionar algunos insectos parásitos causantes de enfermedades: piojo, pulga, chinche, garrapata.

Destacar los siguientes aspectos: medio de vida, alimentación, enfermedades que transmiten, síntomas y control.

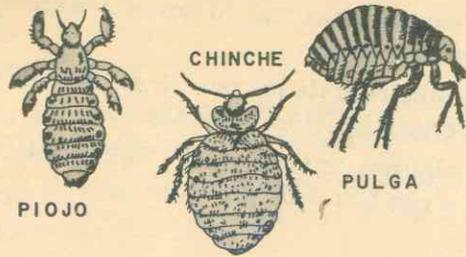
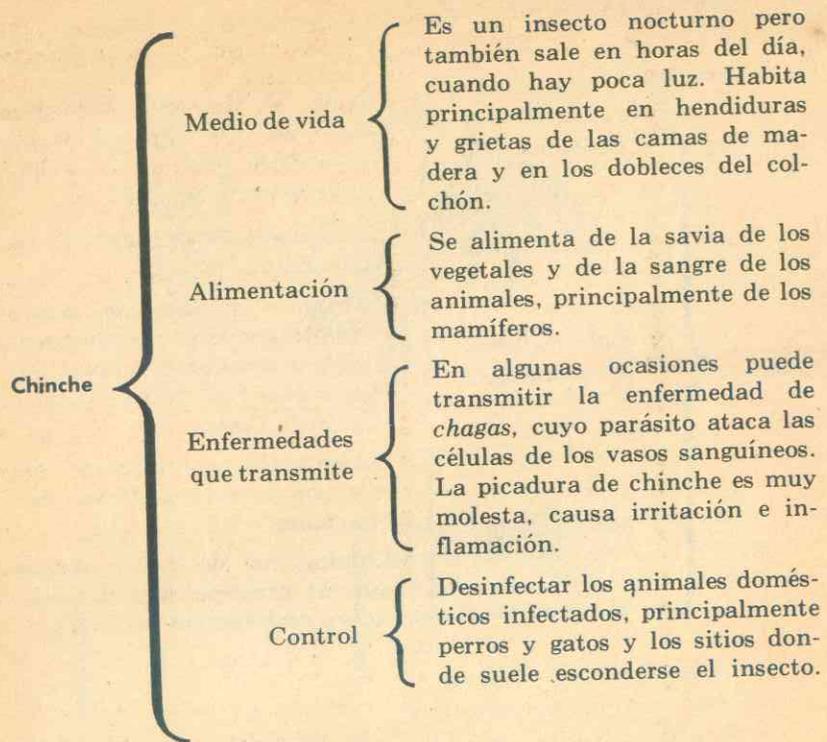


Figura No. 37

Piojo	Medio de vida	Insecto parásito que vive en las aves y los mamíferos. El hombre es atacado por este insecto cuando descuida su aseo personal. Se conocen dos variedades de piojo que afectan al hombre: la <i>ladilla</i> , que se localiza en la región ingüinal y el piojo propiamente dicho que se localiza en la cabeza. Los huevos se conocen con el nombre de <i>liendres</i> .
	Alimentación	Algunas variedades se alimentan de sustancias de plumas y pelos y otras exclusivamente de sangre de mamíferos.
	Enfermedades que transmiten	Transmite el <i>tifus exantemático</i> , que adquiere el hombre por la picadura del piojo de la rata y luego la propaga de persona a persona.
	Control	Mejoramiento de las condiciones higiénicas mediante el baño diario y cambio de ropas. Uso de insecticidas en las ropas y en las habitaciones. Eliminación, mediante la desinfección del cabello.

Pulga	Medio de vida	Habita comúnmente en lugares que carecen de limpieza; las larvas se desarrollan en donde hay materias en descomposición.
	Alimentación	Se alimenta de la sangre de los vertebrados.
	Enfermedades que transmite	Al extraer la sangre del hospedante, transmite microorganismos que ocasionan graves enfermedades tales como el tifus y la peste bubónica.
	Control	Desinfección de animales (perros, gatos, etc.) y de sus habitaciones. Eliminación de ratas porque son las principales portadoras. Aseo y desinfección de pisos.
Garrapata	Medio de vida	Vive adherida a la piel de algunos mamíferos especialmente el ganado vacuno, lanar, caballar y en el perro.
	Alimentación	Se alimenta de la sangre del hospedante.
	Enfermedades que transmite	Como vive de extraer la sangre a aquél, le causa anemia y lo predispone para adquirir otras enfermedades. Además, le transmite gérmenes como los causantes de fiebre de las montañas rocosas (en el hombre) y fiebre de Texas, en el ganado.
	Control	Bañar continuamente al ganado con un garrapaticida (producto químico que destruye especialmente los huevos).



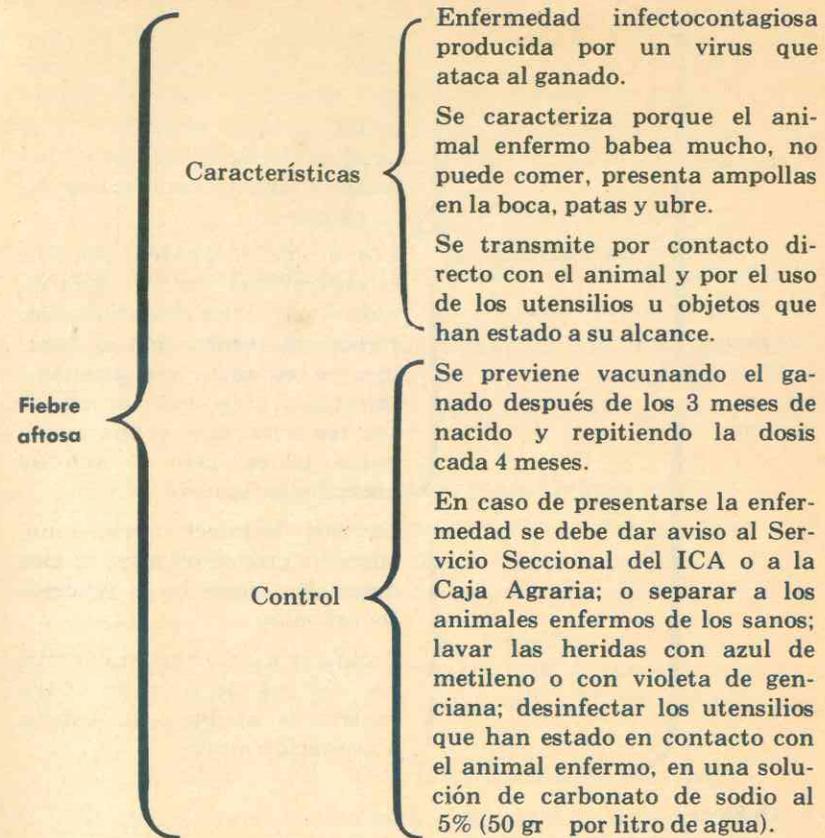
2. Microorganismos parásitos que ocasionan enfermedades: aftosa, carbón y roya.

Establecer un diálogo sobre las enfermedades más frecuentes en el ganado.

Presentar láminas, dibujos y fotografías referentes al tema.



Figura No. 38



Carbunco  
ántrax o  
pústula  
maligna

Características

Enfermedad causada por un microorganismo parásito que ataca principalmente la piel del ganado vacuno. Se caracteriza porque aparecen unas pápulas (vejigas con pus) que luego se transforman en una escama negra.

Los animales pueden adquirir la enfermedad por picadura de moscas o insectos contaminados. Puede ser transmitida al hombre por contacto con animales infectados. Los más expuestos son los trabajadores que manipulan pieles, pelo y lana de animales enfermos.

Control

Lavar y desinfectar pelo, lana, cuero y productos alimenticios antes de someterlos a procesos industriales.

Incinerar o enterrar en cal viva los cuerpos de animales cuya muerte se atribuye al Antrax. Vacunación anual.

### La Roya

Citar enfermedades de los vegetales causadas por microorganismos. Presentar láminas de plantas de cafeto, afectadas por la roya.



CAMPESINO EN LA LABOR DE OBSERVACION  
Y CUIDADO DEL CAFETO



HOJA DE CAFETO ATACADA POR La Roya.  
(Naturalmente, las zonas oscuras presentan un  
polvillo amarillo, amarillo rojizo, o color la-  
drillo. (HONGO HEMILEILA VASTATRIX)

Figura No. 39

Mencionar las manifestaciones más sobresalientes que puedan presentar las plantas afectadas por este parásito. Destacar la importancia del control de los cultivos para prevenir la enfermedad. Hacer notar que si la roya se presenta en el país, puede traer consecuencias funestas para la economía nacional.

Concretar los siguientes aspectos:

—la roya del café es producida por un hongo (Hemileila Vastatrix).

--inicialmente aparecen por debajo de las hojas, pequeñas manchas de color amarillo-claro que posteriormente toman un color anaranjado; luego se desarrolla por encima de las hojas.

—generalmente ataca las hojas más cercanas al suelo.

—cuando la mancha crece, aparece por debajo de la hoja un polvillo amarillo claro o anaranjado rojizo, constituido por miles de esporas, órganos de reproducción del hongo.

—se propaga fácilmente por la difusión de las esporas a través de la lluvia, el viento o adheridas a las personas y objetos.

—se previene con el uso de fungicidas a base de cobre.

En caso de presentarse en los cafetales alguna de estas manifestaciones, debe darse aviso a las Seccionales del ICA, Federación de Cafeteros o Caja Agraria.

La roya también se presenta en rosales y plantaciones de maíz; el hongo infestante en estas plantaciones es de otra variedad.

3. Otros insectos transmisores de enfermedades: mosquito (anopheles), mosca común.

Observar láminas que representen las posiciones del mosquito anopheles. Diferenciarlo de otros mosquitos transmisores de enfermedades.

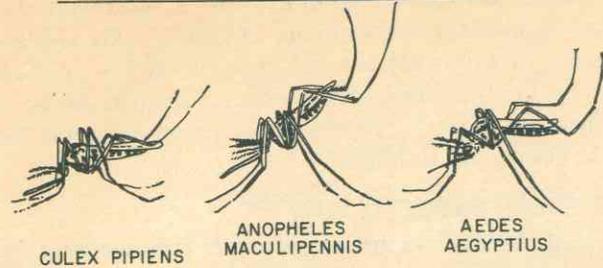
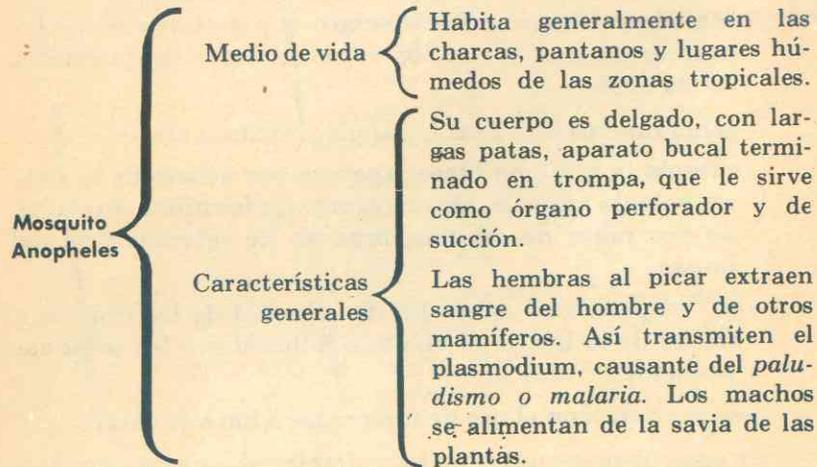


Figura No. 40



Basados en la observación de la lámina del ciclo del paludismo, explicar los siguientes aspectos:

**EL MOSQUITO ANOPELES COMO AGENTE TRANSMISOR DEL PALUDISMO**

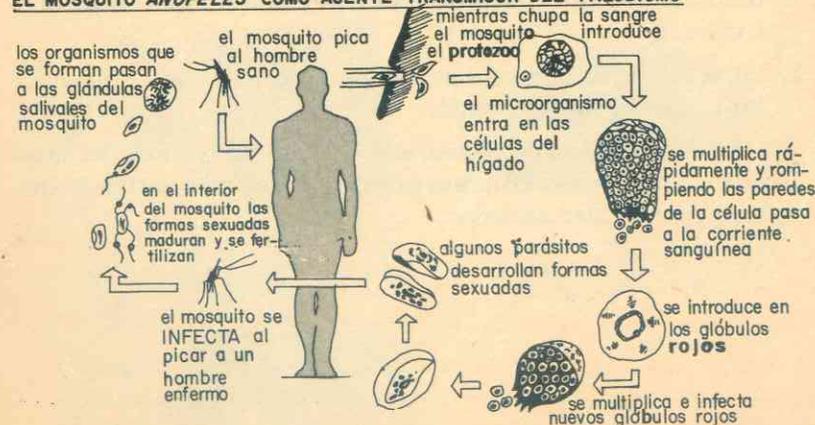


Figura No. 41

El paludismo es causado por la presencia y desarrollo de un parásito en la sangre llamado *plasmodium*.

Cuando el zancudo hembra (agujeto o puyón) pica a una persona enferma de paludismo, le chupa con la sangre el parásito que produce esta enfermedad.

Si unos diez días después este zancudo infectado pica a una persona sana, le transmite el paludismo.

La enfermedad se caracteriza por fiebres y fríos intermitentes; cuando avanza se produce la anemia, debido a que los parásitos destruyen los glóbulos rojos de la sangre.

**Cómo evitar el paludismo o malaria**

- Si no es posible desecar las charcas, los pantanos y todo lugar que pueda ser propicio para el desarrollo del mosquito, se deben rociar con petróleo u otros insecticidas.
- Usar mosquiteros o telas metálicas en las habitaciones para evitar la entrada de los insectos.
- Utilizar repelentes de insectos en las partes descubiertas del cuerpo, para evitar las picaduras.
- Aplicar insecticidas sobre las paredes interiores de las viviendas y desinfectar los pisos y lugares en que puedan posarse los mosquitos. En nuestro país se ha usado comúnmente como insecticida el D.D.T. para el control de la malaria; pero su uso fue prohibido porque ocasiona trastornos en nuestra salud.
- Las personas que presenten manifestaciones de esta enfermedad deben dirigirse a los puestos de información de la *Campaña Antipalúdica del Ministerio de Salud*, para ser tratadas a tiempo.

**Mosca común**

Comentar con los alumnos los siguientes aspectos acerca de las moscas:

- Lugares en donde viven
- Alimentos que prefieren
- Daños que ocasionan a los alimentos (carne, frutas, leche).

Colocar un pedazo de pan o cualquier alimento dentro de un recipiente en donde se encuentren moscas. Observar cómo toman el alimento. La conformación externa del cuerpo está determinada por la cabeza, tórax y el abdomen. Explicar que en

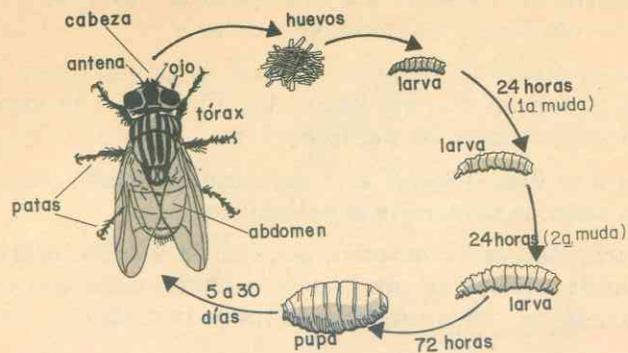


Figura No. 42

las vellosidades del cuerpo se adhieren fácilmente las sustancias que han estado en contacto con las moscas (alimentos, excrementos, aguas contaminadas, etc.).

Basados en estas observaciones precisar que las moscas son portadoras de muchos microorganismos causantes de enfermedades como la difteria, la fiebre tifoidea, la tuberculosis y algunas enfermedades eruptivas.

También transmiten gérmenes infecciosos a los animales.

Colocar un pedazo de carne cruda sin condimentar, en un sitio frecuentado por moscas, observar que después de unos pocos días, los *huevos* (chanillas) puestos por las moscas en la carne se han convertido en *larvas* (gusanos blancos). Ver figura No. 42.

Seguir observando el desarrollo del animal, para determinar los estados por los cuales pasa este insecto. *Huevo, larva, pupa, mosca.*

#### Control

- Proteger los alimentos con tapaviandas y paños limpios para evitar contaminación.
- Lavar las frutas y verduras antes de consumirlas.
- Hervir bien la leche y el agua de consumo.
- Eliminar las basuras que son criaderos de moscas.
- Desecar las charcas y pantanos cercanos a la casa.
- Usar adecuadamente las letrinas o inodoros.

—En los campos y poblaciones donde no hay servicio de alcantarillado y acueducto es necesario construir letrinas para evitar contagios e impedir que se contaminen los cultivos.

—En los lugares en donde no existen servicios sanitarios, colaborar en la construcción de una letrina, teniendo en cuenta las siguientes instrucciones:

Seleccionar el sitio para construir la letrina. Debe estar a una distancia de 30 mts de la fuente de agua y a un nivel más bajo, para evitar la contaminación.

Abrir el hoyo en forma cuadrada, rectangular o circular, aproximadamente con las siguientes dimensiones: largo 80 cm, ancho 70 cm, profundidad 2 a 3 metros.

Para fortalecer el terreno e impedir que se desmorone, se colocan unos troncos intercalados con las mismas dimensiones, en las paredes del hoyo. (Ver figura No. 43).

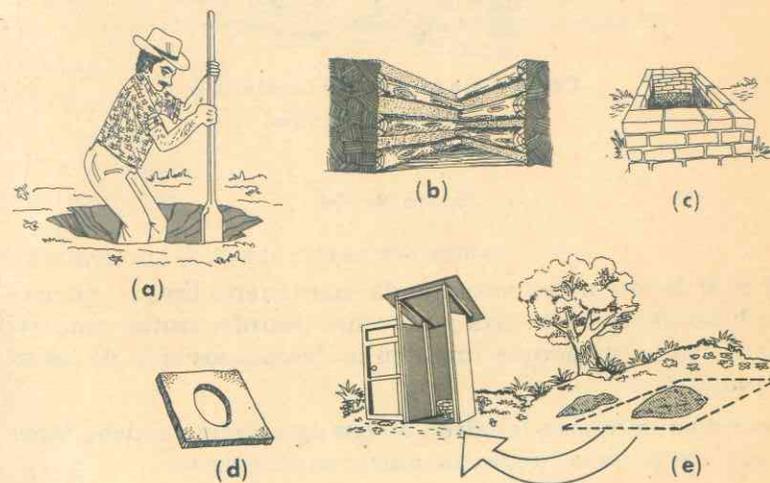


Figura No. 43

Levantar en la superficie del hueco un brocal de ladrillo o cemento a una altura de 20 a 30 cm.

Preparar la siguiente mezcla: una parte de cemento, 2 de arena y 4 de gravilla; hacer una plancha de 90 cm de largo, 80 cm de ancho y 4 de grueso, dejando en el centro un hueco de 45 cm de largo y 20 cm de ancho.

Colocar sobre ésta la taza de cemento.

Construir una casita con techo y puerta para mayor comodidad.



Cómo debe construirse una letrina  
(sanitario campesino)

Figura No. 44

Al usar la letrina se recomienda mantenerla limpia, no arrojar basuras, tapar la taza y no echar desinfectantes, para evitar el mal olor, porque impiden la descomposición de los excrementos.

Cuando a la letrina le falten 30 cm para llenarse, debe taparse con tierra y construir una nueva en otra parte.

#### Actividades de evaluación

1. Algunos insectos parásitos ocasionan graves daños a la salud del hombre. Citar 3 medios de control de estos organismos:
  - a.
  - b.
  - c.

2. La fiebre aftosa ataca al ganado ocasionando grandes pérdidas. Esta enfermedad se caracteriza principalmente por:

- a.
- b.
- c.

3. a. La roya del cafeto es producida por un \_\_\_\_\_

- b. Al sospechar que una planta esté afectada por la roya debe darse aviso inmediato a \_\_\_\_\_

- c. Cuando un animal muere de carbunco debe \_\_\_\_\_

4. Señalar la respuesta correcta:

El mosquito Anopheles es uno de los insectos que causa gran número de muertes al hombre porque transmite:

- a) Fiebre amarilla
- b) Difteria
- c) Paludismo
- d) Tuberculosis
- e) Sarampión

5. El Paludismo se puede evitar mediante:

- a.
- b.
- c.
- d.

#### D. ALGUNOS ANIMALES QUE CAUSAN PERJUICIOS A LA AGRICULTURA:

Saltamontes, palomilla, comején, mariposa blanca

#### Objetivos específicos

—Identificar los insectos más comunes en nuestro medio, como causantes de graves daños a la agricultura.

- Reconocer los perjuicios que ocasionan a los vegetales.
- Aplicar los medios más adecuados para el control de estas plagas.

### Materiales y actividades preliminares

- coleccionar los diferentes insectos citados en el tema.
- preparar láminas, dibujos y fotografías de animales y plantas afectados.
- recolectar vegetales atacados por estas plagas.
- conseguir maderas o troncos afectados por comejenes o termitas.

### Actividades de desarrollo

Observar en las láminas y en el material real, los insectos que ocasionan daños a la agricultura.

Describir en forma general la estructura y composición del cuerpo del saltamontes, del comején, de la palomilla y de la larva de la mariposa blanca; hacer hincapié en la conformación de los órganos bucales.

Precisar que el cuerpo de los insectos está formado por *cabeza, tórax y abdomen*; en el tórax se insertan las patas y las alas. Identificar y diferenciar cada una de estas partes.

Observar la cabeza y señalar la cavidad bucal. Concretar que el saltamontes, el comején y la mariposa blanca poseen boca con *órganos masticadores* y la palomilla tiene *órgano bucal chupador*.

Hacer un comentario acerca de la alimentación de cada uno de estos insectos y los daños que ocasionan a las plantas.

Explicar que el saltamontes devora el follaje tierno de las plantas, arruinando la agricultura. Cuando escasea la vegetación, consumen algodón, lana y madera.

Dar a conocer algunos medios para evitar la propagación de esta plaga. Generalmente el hombre controla este insecto mediante aspersión de sustancias químicas y el uso del arado de hierbas y rastrojos para destruir los huevos. En muchos casos los saltamontes adultos y sus huevos son parasitados por otros insectos que impiden su desarrollo.

Observar en el material llevado a clase la forma como los co-

mejenes cavan y destruyen la madera y explicar que son muy sensibles a la luz, hacen galerías en la madera y utilizan sus excreciones en la construcción de su vivienda o termiteros. Comentar los daños que ocasionan los comejenes o termitas en la madera.

Se alimentan de sustancias vegetales, principalmente de maderas, ocasionando así graves daños a las casas y a los bosques. Hay una variedad de termitas que se alimenta de sedas y popelinas. Se combate esta plaga con el uso de insecticidas especiales como el Silikil (polvo blanco) y gases de bromuro de metilo.

De acuerdo con las observaciones hechas en plantaciones y en el material llevado, citar los daños causados por la palomilla y la larva de la mariposa blanca.

Determinar que la palomilla o cochinilla vive sobre las hojas y los tallos, succionando la savia. Cuando se presentan en grandes cantidades impide la fotosíntesis y la respiración de la planta ocasionando su muerte. Ataca principalmente los cultivos de cítricos.

Se controla mediante el desprendimiento mecánico del insecto, ya sea con cepillo, jabón y estropajo o con un baño de almidón de yuca (4 libras por 100 litros de agua). Dicha solución debe aplicarse en época de verano para que las cochinillas se desprendan por el calor.

La larva de mariposa blanca ataca principalmente las hojas de la col, de la higuera y del algodón. Se destruyen espolvoreando insecticidas.

### Actividades de evaluación

1. Citar los insectos perjudiciales más conocidos en la región y especificar los daños que ocasionan a la agricultura.

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_

2. Los órganos bucales del comején, el saltamontes y la mariposa blanca son:

- a. chupadores
- b. lamedores
- c. picadores
- d. masticadores

3. ¿Cómo pueden exterminarse, en un cultivo de col, las larvas de la mariposa blanca? \_\_\_\_\_

### E. INSECTOS DE GRAN UTILIDAD

- 1. Abeja
- 2. Gusano de seda

#### Objetivos específicos

- Diferenciar en un insecto las partes más importantes del cuerpo y determinar las funciones de cada una.
- Conocer la organización social de la abeja.
- Reconocer la utilidad que prestan algunos insectos al hombre.

#### Materiales y actividades preliminares

- Conseguir un panal o preparar láminas del mismo.
- Recolectar abejas y, si es posible, conseguir las en las diferentes fases o etapas de desarrollo.
- Llevar ejemplares o preparar láminas sobre la metamorfosis de la mariposa.

#### Actividades de desarrollo

Dialogar sobre algunos insectos útiles al hombre y especificar los beneficios que recibe de estos. Determinar: medio de vida, sitios que elige para instalar su vivienda. Explicar el sistema de alimentación.

#### 1. abeja

Observar si es posible la abeja en su medio.

Precisar:

*Medio de vida de las abejas:* se encuentran en estado silvestre; son domesticadas por el hombre; fabrican sus colmenares en troncos, peñas o barro; están formados de pequeñas celdi-

llas, en donde almacenan miel y polen. Además, en éstas se cumple el proceso de gestación de sus larvas.

Observar las láminas o el colmenar llevados a clase y diferenciar las formas de las celdillas: las *hexagonales*, más pequeñas, para las obreras y zánganos, y las *cilíndricas* o reales para las reinas.

Distinguir en una abeja las partes que constituyen el cuerpo; utilizar una lupa para identificar en el organismo las siguientes estructuras: *cabeza*, *tórax* y *abdomen*. *Ojos* y *antenas* que utilizan para localizar el alimento. Boca formada por *mandíbulas*, *maxilas* y *palpos labiales* que le sirven para recoger el polen y moldear la cera en la fabricación de los panales. Dos pares de alas. Tres pares de patas, articuladas y provistas de *cepillos* a los que se adhiere el polen. Las patas intermedias presentan una estructura a manera de aguja (*espolón*) utilizada para recoger la cera. En las patas posteriores se encuentra un *cesto* en donde es transportado el polen hacia la colmena. Un *aguijón* en el extremo del abdomen que utiliza para atacar al enemigo.

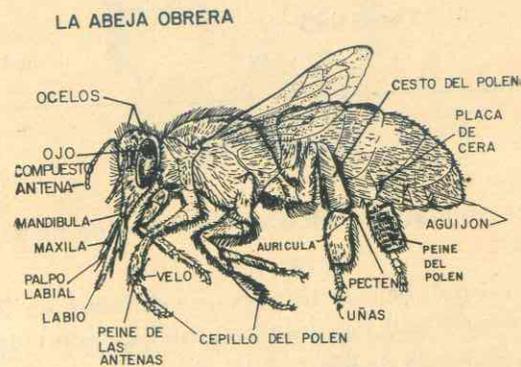


Figura No. 45

Identificar en el material las diferentes fases de la metamorfosis de la abeja; hacer que los alumnos describan las características de cada fase y las clasifiquen de acuerdo al grado de desarrollo.

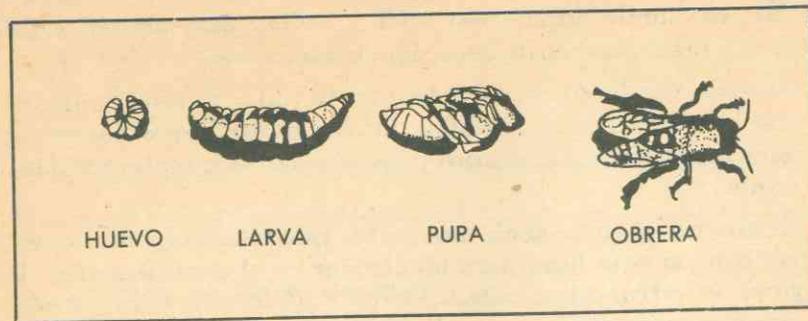


Figura No. 46A

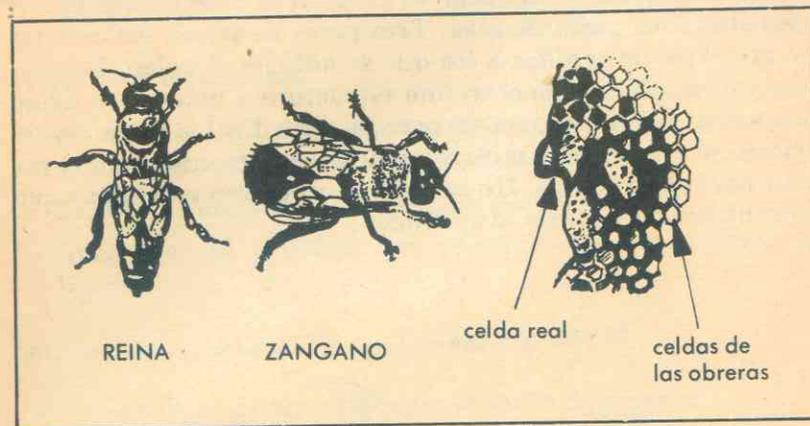


Figura No. 46B

Las abejas se asocian en colonias y establecen jerarquización de funciones:

*La reina*, es de mayor tamaño porque durante su fase larvaria ha sido alimentada y criada con miel especial (jalea real), tiene la función única de poner huevos.

Las obreras se dedican a construir y conservar la colonia, a recoger el alimento para cuidar a la reina y a velar por las nuevas crías.

Observar abejas en campos y jardines y describir su acción al posarse sobre las flores.

Las abejas obreras recolectan el polen y el néctar de las flores. Después lo transportan hasta la colmena. El néctar se transforma en el estómago de la abeja mediante procesos digestivos, y es depositado en las *celdillas*.

La *cera*, segregada por glándulas localizadas en el abdomen, es llevada a la boca donde se transforma en una sustancia moldeable que la abeja utiliza para fabricar los *panales*.

## 2. Gusano de seda

Observar y comparar en el material real o gráfico, los estados o fases de la metamorfosis de la mariposa.

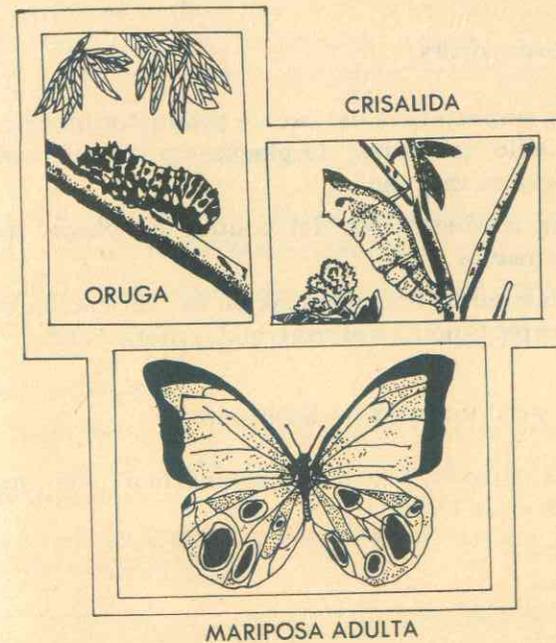


Figura No. 47

Explicar que la larva de la mariposa (gusano de seda) se alimenta con hojas de morera, produce la seda natural, con la cual teje un capullo que le sirve de envoltura. El hilo de seda es utilizado desde la antigüedad en la fabricación de telas sumamente apreciadas por su finura y suavidad.

## Actividades de evaluación

1. Organizar una cartelera referente a la utilidad que prestan al hombre, la abeja y el gusano de seda.
2. Cuando sea posible, coleccionar productos que se deriven de dichas industrias.

## F. TECNICAS MAS COMUNES PARA EL CONTROL DE PLAGAS

1. Insecticidas
2. Fungicidas
3. Control biológico
4. Vacunación

### Objetivos específicos

- Valorar la importancia del uso de productos químicos —como un medio de control de plagas— y los inconvenientes que conlleva su mal uso.
- Reconocer los beneficios del control de plagas mediante otros organismos.
- Conocer las técnicas empleadas en la fabricación de vacunas y su importancia en el control de enfermedades.

### Materiales y actividades preliminares

Distribuir el curso en 5 grupos y asignarle a cada uno los temas tratados en la Unidad:

- Insecticidas
- Fungicidas
- Control biológico
- Vacunación
- Control de enfermedades infecto-contagiosas.

En el desarrollo de los temas, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

#### *Para insecticidas y fungicidas:*

- normas preventivas
- formas de aplicación
- usos

#### *Para el tema Control Biológico:*

- en qué consiste esta forma de control.
- ventajas que ofrece a cambio de la aplicación de productos químicos.
- principales organismos utilizados en este control.

#### *Para el tema vacunación:*

- preparación de vacunas
- inmunidad
- principales vacunas que se emplean para prevenir ciertas enfermedades (tuberculosis, tétano, difteria, tos ferina, poliomiélitis, viruela, sarampión, etc.).

Además de los libros que el maestro sugiera como bibliografía, los alumnos podrán preparar su trabajo solicitando información en Centros de Salud, Caja Agraria, ICA, almacenes de distribución de productos químicos, agrícolas y veterinarios.

### Actividades de desarrollo

Presentar y discutir los trabajos de los grupos, con ayuda de materiales relacionados con los temas.

En cada tema, el maestro debe ampliar y precisar los siguientes conceptos:

#### *Insecticidas y fungicidas:*

Existe gran variedad de productos químicos, que se emplean para eliminar las plagas que atacan tanto a los vegetales como a los animales.

Los insecticidas se utilizan para exterminar los insectos y se aplican por aspersión.

Se ha comprobado que algunos insecticidas, especialmente los clorinados como el D.D.T. y otros, causan daños al organismo; el D.D.T. predispone al aborto; por esta razón se ha venido restringiendo su uso, en forma casi total.

Los fungicidas destruyen hongos que atacan los organismos, causan alergias y algunas veces ocasionan la muerte. Se aplican por fumigación.

Cuando se usen estas sustancias es conveniente protegerse con mascarilla y trajes especiales, a fin de evitar intoxicaciones por inhalación y absorción. Se hace necesario el lavado y aseo minucioso del cuerpo para eliminar cualquier residuo.

#### *Control biológico:*

Se ha comprobado que el uso frecuente de fungicidas e insecticidas crea resistencia en los organismos, hasta llegar a un

estado en que su efecto es nulo. Estas sustancias producen además trastornos y envenenamiento en animales, plantas y hombres. Por ejemplo, la vaca puede ingerir pastos contaminados que, sin provocarle la muerte, pasan a la carne y a la leche y cuando el hombre los consume afectan su salud.

Por esta razón en la agricultura se están aplicando nuevos métodos de control de plagas, mediante otros organismos. Esta forma de control se denomina *Control biológico*. Es el caso de las avispas que se alimentan del gusano del algodón, con lo cual se evita que éste cause daño al capullo.

Se han hecho otros experimentos, como el de instalar criaderos de moscas machos dentro de recipientes donde reciben buena alimentación; después se pasan por cobalto 60 (elemento radioactivo); luego se sueltan para que copulen. Cada macho logra fecundar 27 hembras a las que ocasiona la muerte, muriendo él también.

#### Vacunación:

Las vacunas se aplican para prevenir enfermedades infectocontagiosas; para hacer más resistente el organismo contra aquellas y para lograr *inmunidad*. El organismo tiene *inmunidad innata* a ciertas enfermedades. Algunas como el sarampión y la parotiditis, crean *inmunidad natural*.

Una vacuna se prepara con *gérmenes* atenuados de una enfermedad, que al inyectarse provocan la formación de *anticuerpos* (medios de defensa). La vacuna, junto con los glóbulos blancos, ataca los *gérmenes patógenos* y evita que la enfermedad se desarrolle.

Cuando a una persona se le aplica la vacuna contra la viruela, reacciona con fiebre y decaimiento general, lo cual indica que el organismo está formando las defensas propias o anticuerpos que combaten el germen que produce la enfermedad.

#### Algunos tipos de vacunas:

B.C.G. (antituberculosa). Debe aplicarse en el primer mes de vida.

D.P.T. (difteria - tétano - tos ferina). La primera dosis se aplica entre los 2 y los 4 meses, y la segunda dosis a los 5; se refuerza a los 10 meses y a los 7 años.

Antipoliomielítica: Se aplica la primera dosis entre los dos y los cuatro meses, y a los cinco la segunda. El primer refuerzo se aplica a los dieciocho meses, y el segundo a los siete años.

Viruela: La vacuna contra la viruela debe aplicarse a los siete meses.

Sarampión: De nueve a doce meses.

A los diez años el refuerzo de la antitetánica y antidiftérica.

Después de los diez años de edad, debe aplicarse la vacuna contra la viruela cada cinco años.

#### Actividades de evaluación

1. Existe gran variedad de plagas que afectan tanto a las plantas como a los animales. Citar los principales medios utilizados para combatirlas:

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_

2. Las vacunas se preparan con \_\_\_\_\_ creando \_\_\_\_\_ al organismo.

El Control biológico se basa en \_\_\_\_\_.

Citar un ejemplo.

Al usar insecticidas y fungicidas debemos protegernos para evitar \_\_\_\_\_.

3. Hay diferentes clases de inmunidad: innata, natural y artificial. Diga qué clase de inmunidad adquiere el organismo cuando se le aplica una vacuna: \_\_\_\_\_.

Al recibir una vacuna el organismo reacciona creando \_\_\_\_\_ que son las defensas contra cualquier enfermedad infectocontagiosa.

## TERCERA UNIDAD

### EL ORGANISMO HUMANO

(38 horas)

#### Objetivos Generales de la Unidad

- Identificar las partes del organismo humano.
- Conocer la estructura y función de los diferentes sistemas que intervienen en la actividad del organismo humano, relacionando dicha actividad con la alimentación como fuente principal de energía.
- Establecer las relaciones entre los diferentes órganos del cuerpo.

#### I. EL ESQUELETO

##### A. LOS HUESOS

1. Clasificación según su forma y tamaño
2. Composición
3. Estructura

#### Objetivos específicos

- Determinar que el esqueleto constituye la armazón de los vertebrados.
- Diferenciar las clases de huesos según sus dimensiones.
- Identificar, por medio de experiencias, las sustancias que componen los huesos.

#### Materiales y actividades preliminares

- Lámina del esqueleto humano.
- Hueso largo y fresco de vacuno u otro mamífero más pequeño (fémur o tibia, cortado longitudinalmente).
- Mechero de alcohol, reverbero u otros.

Sugerir a los alumnos que consigan: huesos de diferentes animales vertebrados, aves y mamíferos pequeños, recién muertos. Colocar algunos de dichos huesos dentro de una vasija de vidrio, cerámica o plástico, cubriéndolos con una de las siguientes sustancias: ácido acético (vinagre), ácido clorhídrico o jugo de limón. Los huesos largos pueden recubrirse parcialmente. Esta actividad debe iniciarse con varios días de anticipación.

#### Actividades de desarrollo

Dirigir la observación de los huesos llevados a clase y compararlos con huesos similares representados en la lámina del esqueleto humano. De la observación deducir que no todos los huesos tienen el mismo tamaño, espesor y longitud.

Clasificarlos así:

*Largos*, cuando predomina la longitud como en el fémur, el húmero, la tibia, el peroné, el cúbito, el radio, las costillas y las clavículas.

*Anchos*, cuando el largo y el ancho predominan sobre el espesor, como en los omoplatos, el esternón y los huesos del cráneo y de la cadera.

*Cortos*, cuando las tres dimensiones son más o menos iguales, como en las vértebras y las falanges.

Simultáneamente hacer en el tablero un cuadro sinóptico así:

Huesos	{	Largos	{	fémur, tibia, peroné húmero, cúbito, radio costillas y clavículas
		Anchos	{	omoplatos frontal, parietales, temporales ilión, pubis esternón
		Cortos	{	vértebras falanges

Observar que los huesos sometidos al tratamiento de los ácidos clorhídrico, acético o del jugo de limón tienen apariencia

gelatinosa. Los huesos se vuelven gelatinosos debido a que los ácidos disuelven las sales calcáreas, sustancias inorgánicas que les dan dureza y forma. Queda la oseína, sustancia orgánica que da flexibilidad a los huesos.

Partir diferentes huesos y comprobar que *no* se rompen fácilmente. Inmediatamente someterlos a la acción del fuego o del calor. Tratar de partirlos nuevamente. Observar que se rompen con facilidad, porque el fuego o el calor destruyen la sustancia orgánica u *oseína*, y quedan solamente las sales calcáreas.



Figura No. 48a

Concluir, que los huesos están constituidos por dos clases de sustancias: la *oseína*, sustancia orgánica, y las *sales calcáreas*, sustancia inorgánica.

En el corte longitudinal del hueso observar las partes que lo componen, su consistencia y color.

Localizar:

—El *periostio*, membrana dura, fibrosa cuya función principal es el crecimiento del hueso.

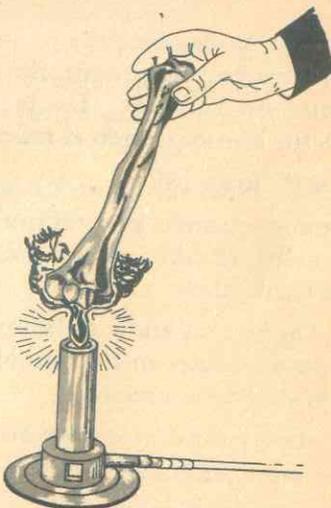


Figura No. 48b

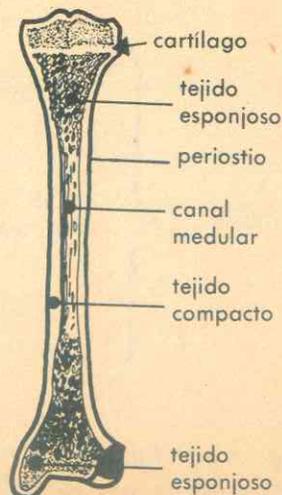


Figura No. 49

—El *cuerpo del hueso*, de consistencia dura y compacta, en donde se aprecian los orificios por donde circulan los vasos sanguíneos, encargados de nutrir el hueso.

—El *canal medular*, lleno de una sustancia amarilla llamada *médula* (tuétano).

—*Tejido esponjoso*. Se halla en las extremidades del hueso y aloja la *médula ósea roja* encargada de la producción de glóbulos rojos. Identificar las partes observadas en la lámina o esquema llevado a clase.

### Actividades de evaluación

1. Señalar, en el cuerpo de un compañero o en el propio, huesos largos, cortos y planos.
2. Identificar, en el esquema de la Fig. No. 50 las siguientes estructuras:

- Periostio.
- Tejido esponjoso.
- Canal medular.
- Cuerpo del hueso.

3. Determinar la función del *periostio* y de la *médula roja*.
4. La sustancia orgánica del hueso recibe el nombre de \_\_\_\_\_

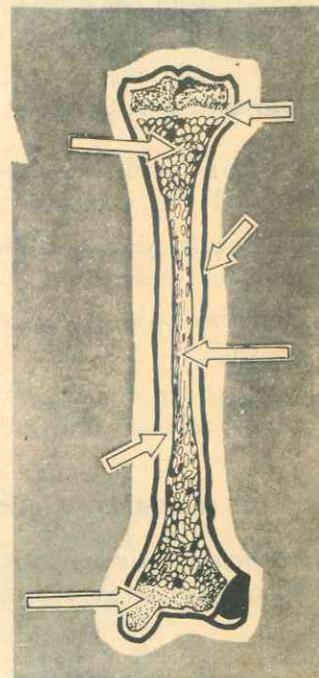


Figura 50

—Cuando es destruida la sustancia orgánica del hueso, \_\_\_\_\_ fácilmente.

—La dureza, y forma de los huesos se debe a la presencia de \_\_\_\_\_

—Cuando la sustancia inorgánica (sales calcáreas) se destruye el hueso \_\_\_\_\_

## B. PRINCIPALES HUESOS Y SUS FUNCIONES

1. De la cabeza
2. Del tronco
3. De las extremidades

### Objetivos específicos

- Identificar y localizar los principales huesos del esqueleto humano.
- Determinar las principales funciones de los huesos y valorar su importancia.

### Materiales y actividades preliminares

- Preparar láminas que representen el esqueleto humano visto por la parte anterior y posterior (sin nombres).
- Conseguir, si es posible, un esqueleto y radiografías de diferentes huesos.
- Preparar tarjetas con los nombres de los huesos que se van a estudiar.
- Láminas en donde se puedan apreciar claramente los huesos del cráneo y de la cara.

### Actividades de desarrollo

Aprovechar los conocimientos adquiridos en el 4o. grado para identificar en las láminas, que representan el esqueleto, las

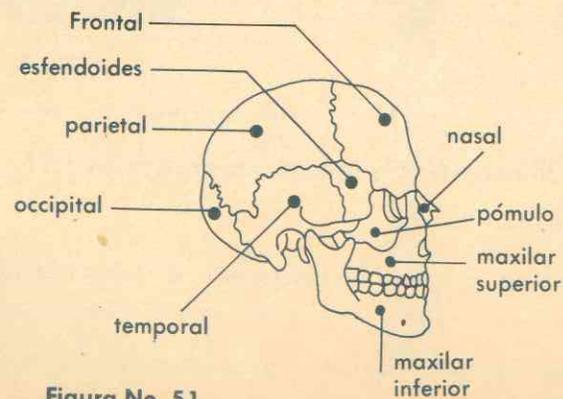


Figura No. 51

partes de los huesos y determinar sus funciones.

Si se dispone de radiografías, observarlas detenidamente.

Identificar los huesos por su forma y tamaño; decir a qué región del esqueleto pertenecen.

Estudiar los principales huesos de la cabeza, señalarlos en la lámina, y localizarlos en la cabeza de un compañero (ver Fig. No. 51).

Colocar en la lámina las tarjetas correspondientes al nombre de los huesos estudiados. Simultáneamente hacer en el tablero un cuadro sinóptico.

1. Cabeza
- |        |  |
|--------|--|
| Cráneo | 1 frontal, 1 occipital, 2 parietales       |
|        | 2 temporales, etmoides, esfenoides         |
| Cara   | 2 maxilares superiores, 1 maxilar inferior |
|        | 2 pómulos, 2 nasales                       |

Si se dispone de un esqueleto, hacer el estudio directamente sobre éste.

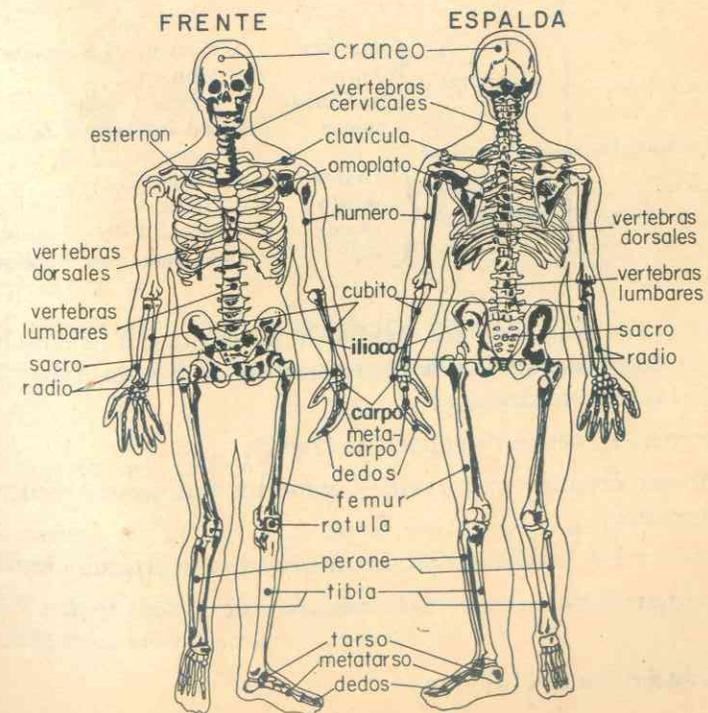


Figura No. 52

Dialogar con los alumnos sobre la importancia de los huesos del cráneo y de la cara y deducir su principal función: alojar y proteger órganos vitales tales como el *encéfalo* y *órganos de los sentidos*.

Continuar el estudio de los principales huesos del tronco y de las extremidades en forma similar a la indicada para los huesos de la cabeza; localizarlos en las láminas y utilizar las tarjetas que se tienen preparadas.

#### Cuadro sinóptico de los huesos del tronco y de las extremidades.

2. Tronco	columna vertebral	{	7 vértebras cervicales
			12 vértebras dorsales
			5 vértebras lumbares
			5 vértebras sacras (soldadas)
			4 vértebras coxígeas
	costillas	{	verdaderas 7 pares
			falsas 3 pares
			flotantes 2 pares
	esternón		
3. Extremidades	superiores	{	hombro 1 clavícula, 1 omoplato
			brazo 1 húmero
			antebrazo 1 cúbito, 1 radio
			mano carpo, metacarpo, falanges
	inferiores	{	cadera 1 ilíaco
			muslo 1 fémur
			pierna 1 rótula, 1 tibia, 1 peroné
			pie tarso, metatarso, falanges

Llevar a los alumnos, por medio de preguntas, a la conclusión de que las principales funciones de los huesos del tronco y de las extremidades son:

- Dar forma y servir de soporte al cuerpo.
- Proteger órganos importantes como los pulmones, riñones y el corazón.
- Facilitar los movimientos por medio de las articulaciones.
- Producir glóbulos rojos en la médula roja de los mismos.

#### Actividades de evaluación

1. Localizar en el esqueleto o lámina los principales huesos.

2. Señalar la respuesta correcta:

El hueso occipital se encuentra localizado en:

- a. la columna vertebral
- b. el cráneo
- c. la cara
- d. extremidades inferiores.

3. El esternón se encuentra localizado en:

- a. el tronco
- b. las extremidades superiores
- c. las extremidades inferiores

4. Las principales funciones de los huesos son:

- a. protección de órganos vitales
- b. soporte del cuerpo
- c. facilitar el movimiento
- d. todas las anteriores

5. Escribir en el paréntesis, el número correspondiente al hueso (o grupo) cuya localización se da en la segunda columna.

1. Fémur	( )	rodilla
2. Esternón	( )	extremidades superiores
3. Región lumbar	( )	cara
4. Húmero	( )	columna vertebral
5. Rótula	( )	cráneo
6. Tórax	( )	extremidades inferiores

#### C. PRINCIPALES CUIDADOS DE LOS HUESOS

1. Enfermedades por deficiencia de calcio y vitaminas C y D.

#### Objetivos específicos

- Reconocer la importancia de los alimentos que contienen calcio y vitaminas para el organismo.
- Conocer las manifestaciones más comunes como consecuencia de una alimentación deficiente.

#### Materiales y actividades preliminares

- Un poco de leche
- Lámina del cuarto grupo de los alimentos
- Láminas que representa a un adulto y a un niño con deficiencias en calcio y vitamina D.

### Actividades de desarrollo

Comentar la importancia y la necesidad de la leche en la dieta diaria.

La leche y sus derivados (primer grupo de alimentos) nos proporcionan la mayor cantidad de *calcio*. La leche es el único alimento que tomado en la cantidad necesaria nos suministra el calcio que requiere el organismo, el 98% de este mineral va a formar huesos y dientes.

En la leche, el calcio se encuentra combinado con vitaminas D y B, y con azúcares, elementos indispensables para su aprovechamiento.

En las hortalizas de color verde intenso, el calcio se encuentra mezclado con algunas sustancias químicas que dificultan su absorción.

La ración diaria de calcio recomendada para un escolar es de 1.0 a 1.2 gramos. Se logra suministrándole diariamente de 2 a 3 tazas de leche de cualquier clase: kumis, yogurt, leche en polvo o condensada, ya sea sola o combinada con frutas, verduras, cereales y otros.

Un vaso de leche puede reemplazarse por 1 onza de queso o cuajada.

Observar las láminas y deducir que la dieta pobre en calcio produce retardo en el crecimiento, huesos blandos quebradizos y deformes.

Determinar la principal vitamina que contienen los alimentos que conforman el 4o. grupo.

Precisar que una dieta deficiente en *calcio*, vitamina D y vitamina C, causa enfermedades en los huesos: *el raquitismo*, *la osteoporosis* y *la osteomalacia*.

Observar la lámina que muestra un niño y un adulto con las piernas arqueadas, signos característicos de deficiencia o mala asimilación de calcio y vitamina D, llamada *raquitismo*, enfermedad de origen nutricional que se presenta especialmente en niños menores de 6 años.

Síntomas; sudor intenso, inquietud y movimiento de cabeza

al dormir, piernas arqueadas, vientre abultado y deformidad de las costillas.

El tratamiento para el raquitismo consiste en suministrar en la alimentación, cantidades suficientes de calcio y vitamina D; debe complementarse con una corta exposición diaria a la luz solar, porque los rayos del sol tienen la propiedad de convertir una sustancia contenida en la piel, en vitamina D.

Es importante ilustrar a las madres de familia sobre la conveniencia de evitar esta enfermedad, suministrando a los niños desde pequeños una alimentación balanceada.

Otra de las enfermedades de origen nutricional por deficiencia de calcio y vitamina D es la *Osteomalacia* y se caracteriza por el reblandecimiento de los huesos, que se tornan flexibles causando deformidades especialmente de los miembros, columna vertebral y pelvis, también se manifiestan dolores articulares y debilidad general, se presenta en el adulto y con mayor frecuencia en mujeres embarazadas, su prevención y tratamiento es igual al del raquitismo.

Cuando el calcio no es asimilado normalmente, se produce, en las personas mayores de 50 años, una enfermedad llamada *Osteoporosis* que se caracteriza por la facilidad con que se fracturan los huesos.

### Actividades de evaluación

1. Identificar los alimentos ricos en calcio y vitamina C.

yuca	leche	espinaca	kumis
guayaba	arroz	panela	yema de huevo

2. Las principales enfermedades ocasionadas por deficiencia de calcio y vitamina D son:

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_

2. Avitaminosis C y D.

### Objetivos específicos

- Conocer los principales alimentos ricos en vitaminas C y D.

- Valorar la importancia y necesidad de consumir estos alimentos.

### Materiales y actividades preliminares

- Jugo de limón
- Láminas y figuras que representen el 2o. y 4o. grupos de alimentos.
- Investigar qué frutas se producen y se venden en la región y cuál es su precio.

### Actividades de desarrollo

Colocar sobre la lengua de los alumnos, unas gotas de limón y comentar la sensación producida.

Determinar que el sabor característico del limón se debe a la vitamina C, nutriente que se encuentra principalmente en las frutas que constituyen el 4o. grupo de alimentos.

Observar la lámina que representa el 4o. grupo de alimentos y determinar las principales frutas fuentes de vitamina C.

Precisar que esta vitamina evita infecciones, contribuye al crecimiento, a la formación de huesos y dientes porque ayuda a fijar el calcio, y a la cicatrización de heridas y fracturas.

Comparar el contenido de vitamina C de la guayaba con el de otras frutas. 1 guayaba contiene tanta vitamina C como:

- 12 bananos medianos
- 14 duraznos
- 7 rodajas de piña
- 14 manzanas

Concluir que la guayaba es la fruta más rica en esta vitamina y que para suministrar al organismo la cantidad necesaria debemos comer diariamente frutas como: guayaba, naranja, anón, marañón, toronja, papaya, curuba, tomate, limón y mango.

Establecer la relación del precio de las frutas y concluir que no siempre las más costosas son las más nutritivas.

La falta de vitamina C ocasiona una enfermedad llamada *escorbuto* o *avitaminosis C*.

Colocar en el franelógrafo, los alimentos que forman el 2o.

grupo y comentar acerca de los nutrientes que proporcionan.

Precisar que estos alimentos contienen otro nutriente muy importante, la vitamina D, indispensable para el crecimiento, y desarrollo normal de huesos y dientes.

Explicar que una alimentación balanceada proporciona la cantidad necesaria de vitamina D. Para fijar dicha vitamina en el organismo es necesario exponerse a los rayos del sol.

La carencia o deficiencia de esta vitamina es causa del *raquitismo*, que se caracteriza por el reblandecimiento y deficiencia en la osificación.

### Actividades de evaluación

Completar las siguientes oraciones:

- El raquitismo es producido por deficiencia de \_\_\_\_\_
- La carencia de vitamina C produce \_\_\_\_\_
- La vitamina \_\_\_\_\_ ayuda a prevenir infecciones.
- Las fuentes de vitamina C son \_\_\_\_\_

### D. ACCIDENTES Y PRIMEROS AUXILIOS:

1. Fractura
2. Luxación

### Objetivos específicos

- Reconocer las distintas clases de fracturas.
- Establecer la diferencia entre fractura y luxación.
- Emplear técnicas adecuadas de primeros auxilios en caso de fracturas y/o luxaciones.

### Materiales y actividades preliminares

- Conseguir radiografías de huesos fracturados.
- Láminas y esquemas que representen diferentes tipos de fracturas y luxaciones.
- Vendajes, tablillas, cordones, esparadrapos.

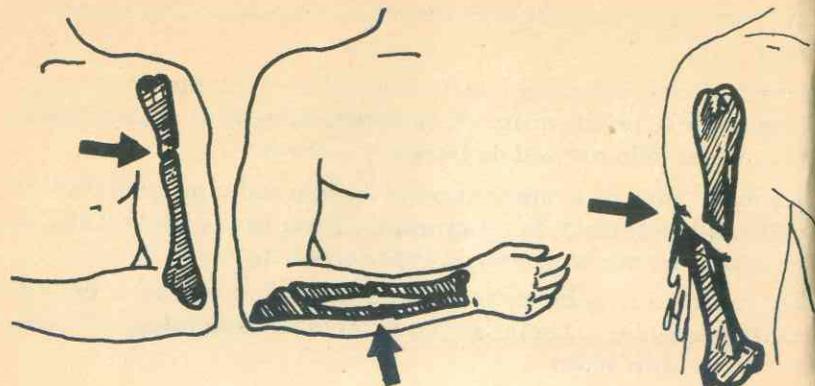


Figura No. 53a

Figura No. 53b

### Actividades de desarrollo

Observar las radiografías de huesos fracturados y las láminas o esquemas llevados a clase. Con base en ellos, distinguir una fractura y una luxación.

Precisar que la *fractura* es la rotura de un hueso, ocasionada por caídas, golpes o disparos de armas; es más frecuente en los huesos largos, costillas y clavículas.

Observar los dibujos de fracturas y determinar que en la figura No. 53a, la fractura es *simple* o *cerrada* porque se rompe sólo el hueso; la figura 53b representa una fractura *abierta* o *complicada* porque además del hueso se han roto los músculos y la piel.

La fractura se reconoce porque hay hinchazón, inmovilización del hueso y dolor agudo.

La *luxación* consiste en la salida de los huesos de su articulación. Las más frecuentes se presentan en los dedos de las manos, el codo, el hombro, la rodilla, el pie y el maxilar inferior.

En caso de fracturas se aconseja mantener inmóvil al paciente y abrigada la parte afectada. Para inmovilizar la parte afectada se pueden utilizar tablillas, cartones, palos, paraguas, bastones, revistas y otros.

Si la persona está consciente se le puede suministrar un analgésico, mientras se traslada a un puesto de salud o a

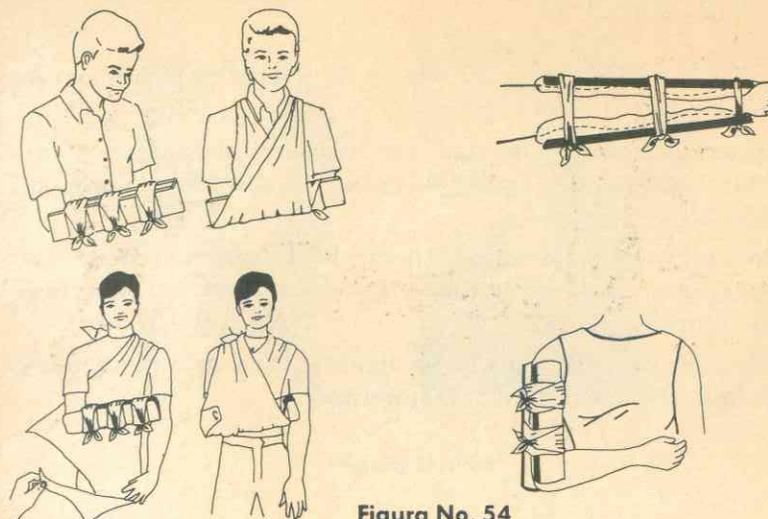


Figura No. 54

un hospital (si no es posible que un médico visite al paciente (ver Fig. 54).

En caso de luxación, únicamente el médico o una persona experimentada debe colocar el hueso en su puesto. Se aconseja aplicar compresas frías y mantener quietud.

### Actividades de evaluación

1. Dramatizar los casos de fracturas para poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre primeros auxilios.
2. Determinar los síntomas de una fractura.
3. Mencionar tres partes del cuerpo que puedan ser afectadas por luxación.
4. Una fractura *simple* o *cerrada* consiste en:
  - a) vencimiento del hueso.
  - b) ruptura del hueso
  - c) ruptura del hueso y de la piel

## II. EL SISTEMA MUSCULAR

### A. LOS MUSCULOS:

1. Estructura
2. Clases
3. Palancas
4. Funciones

### Objetivos específicos

- Conocer y diferenciar las clases de músculos según sus fibras.
- Practicar técnicas adecuadas en la disección de algunos animales vertebrados para reconocer las diferentes clases de músculos y órganos.
- Deducir que el sistema muscular de algunos vertebrados es semejante, en su estructura y función, al sistema muscular del hombre.
- Describir la estructura de los ligamentos y articulaciones y su importancia para el movimiento.

### Materiales y actividades preliminares

Conseguir, en colaboración con los alumnos, los siguientes materiales:

- rana o sapo
- tabla o cartón
- cuchillas nuevas de afeitar
- tijeras pequeñas
- tachuelas, chinches o alfileres
- pinzas
- formol o alcohol de 90 grados
- sal de cocina
- aguja grande y gruesa
- lupa
- láminas o esquemas de las tres clases de músculos
- materiales para estudio de palancas: pinzas de panadería, tijeras, carretilla.

### Instrucciones para efectuar la disección de un sapo o de una rana.

Observar los movimientos del animal antes de insensibilizarlo para el proceso de disección.

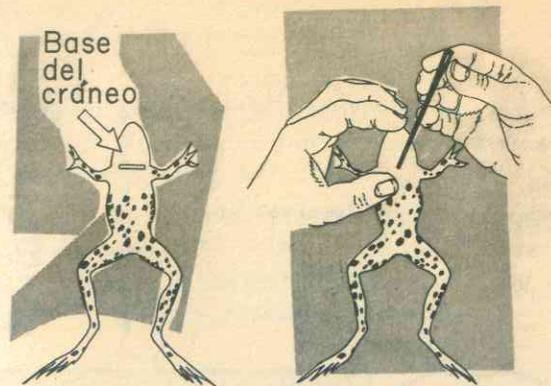


Figura No. 55

### Procedimiento:

Doblar la cabeza del sapo (o rana) de manera que se pueda localizar fácilmente la base del cráneo, e insertar en este sitio la aguja gruesa punzando la médula espinal para insensibilizarlo.

Colocar el animal con el vientre hacia arriba sobre el cartón o la tabla. Fijar las extremidades con chinches o alfileres (ver Fig. 56).

Levantar la piel de la superficie ventral con las pinzas y hacer una pequeña incisión transversal con la cuchilla (Fig. 57a) prolongar el corte hacia arriba y hacia abajo (Fig. 57b). Hacer los cortes laterales (Fig. 57c). Separar la piel y fijarla con alfileres (Fig. 57d).

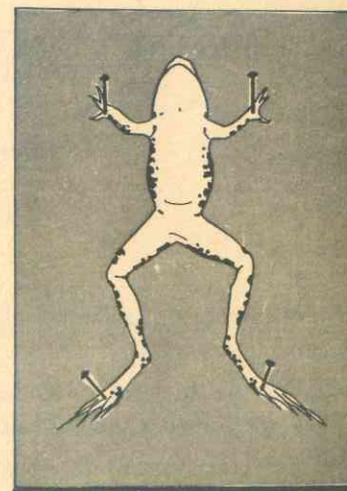


Figura No. 56

Cortar los músculos en la misma forma como se hizo con la piel, teniendo cuidado de no romper los vasos sanguíneos ni los órganos internos.

Separar con las pinzas la membrana que recubre el corazón y observar sus movimientos. Identificar los demás órganos.

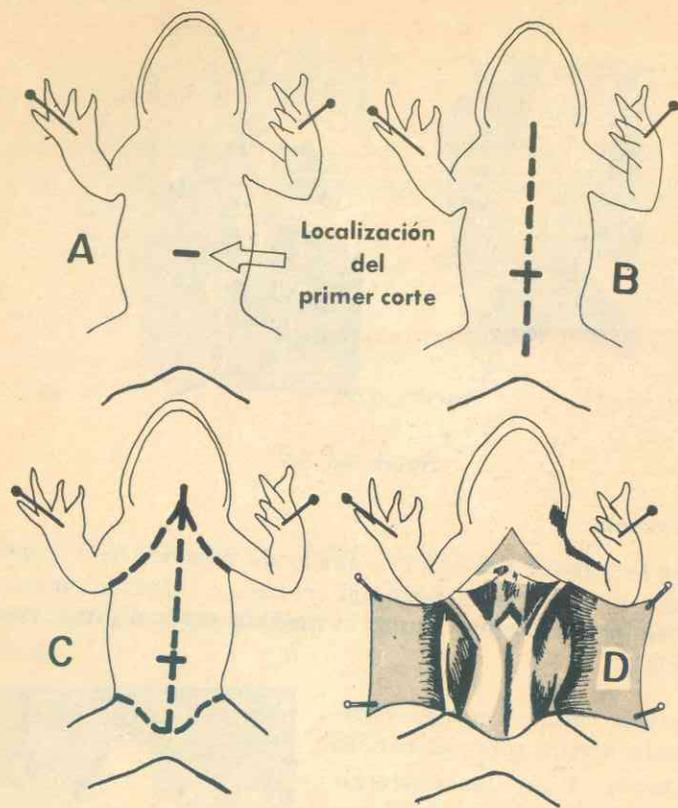


Figura No. 57

Hacer cortes para diferenciar los tejidos estriados, lisos y cardíacos:

- Corte de la piel a lo largo de las extremidades inferiores, para que quede el tejido muscular al descubierto.
- Corte transversal del corazón.
- Corte longitudinal del estómago y de los intestinos.

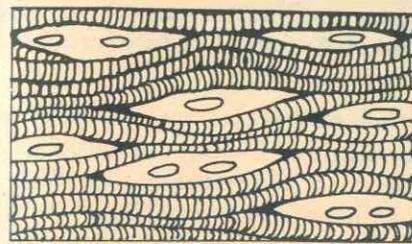
Observar comparativamente estos tres tipos de tejidos, teniendo en cuenta aspecto, color y consistencia. Apreciar las semejanzas y diferencias.

Concluir que existen tres tipos de fibras musculares: *estriadas*, como las de las extremidades, caracterizadas porque presentan formas alargadas y de color rojo oscuro; *lisas*, de color

blanquecino, como las de los intestinos y el estómago; *cardíacas* (las del corazón) constituidas por formas lisas y estriadas.

Aislar el corazón del animal; comprobar que sigue latiendo por unos minutos, debido a los *movimientos reflejos* (involuntarios) de los músculos que lo forman.

Precisar que el músculo cardíaco es el principal órgano de la circulación sanguínea. Al contraerse, disminuye el tamaño de sus cavidades y la sangre es impulsada a los vasos sanguíneos que la distribuyen al resto del cuerpo.



Fibra muscular estriada



Fibra muscular lisa

Figura No. 58

Completar esta actividad con la observación de las láminas de las clases de músculos. Hacer notar que estas clases de tejidos forman el sistema muscular de los vertebrados y del hombre (ver Fig. 58).

Rociar sal de cocina a cada uno de estos tejidos y observar su reacción.

Deducir que los tejidos se contraen cuando se ponen en contacto con la sal u otras sustancias químicas; estos y otros estímulos determinan el movimiento de los músculos.

Aprovechar las disecciones y actividades realizadas con el sapo o rana para observar los diferentes sistemas y órganos del cuerpo.

Observar los músculos de las extremidades en la rana. Dedu-

cir que están formados por una parte central roja y brillante que constituye propiamente *el músculo*, y por dos extremos planos y duros denominados *tendones*, por medio de los cuales se inserta al hueso. El músculo está recubierto por una membrana blanca y brillante que recibe el nombre de *aponeurosis*.

Insinuar a los alumnos que realicen varios ejercicios en el mismo lugar donde se encuentran, como trotar, saltar, hacer flexiones. Concluir que los músculos que han intervenido son los de fibras estriadas o voluntarios.

Sugerir a los alumnos que escuchen los latidos del corazón de un compañero y precisar que, simultáneamente con los ejercicios realizados, funciona el corazón sin intervención de la voluntad.

Basados en las observaciones, precisar que los músculos se clasifican: en *estriados* o *voluntarios* como los que dan expresión a la cara y movimiento a las extremidades; *lisos* o *involuntarios* como los que forman los intestinos, arterias, venas, vejiga y otros; y *cardíacos* como los del corazón, que está formado por músculos lisos y músculos estriados. Sus movimientos son involuntarios.

Quitar la piel a las extremidades de la rana y observar la forma como los músculos están unidos a los huesos.

Concluir que los músculos se adhieren al hueso mediante *ligamentos elásticos*, extendidos de un hueso al otro con el fin de asegurar el enlace. (ver Fig. 59b).

En la locomoción (trasladarse de un lugar a otro) y otros movimientos voluntarios, intervienen los músculos como órganos activos y los huesos como órganos pasivos que se dejan arrastrar por la contracción muscular.

Comprobar la forma como están unidos dos huesos (ver Fig. 59a). La unión de dos o más huesos se denomina *articulación*.

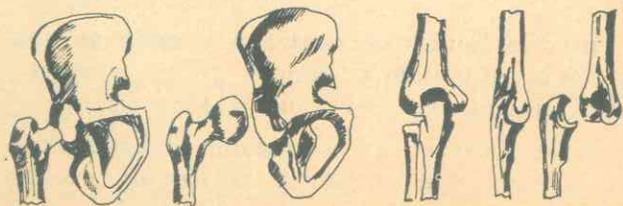


Figura No. 59 a

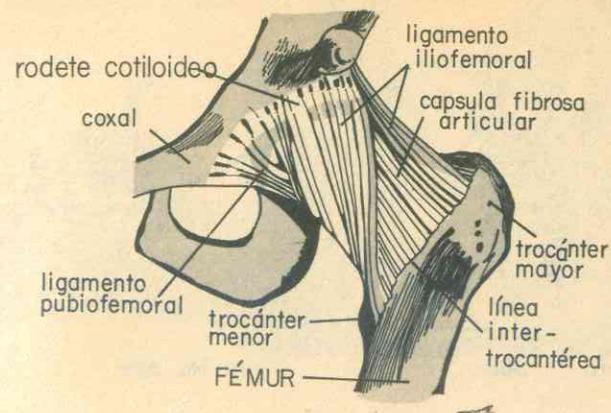


Figura No. 59a

Identificar en las láminas o esquemas las articulaciones y ligamentos.

Repasar las palancas estudiadas (en 4o. grado física, Tema No. 6) y precisar que en el organismo humano existen palancas que determinan el movimiento, las cuales se rigen por las mismas leyes de la física.

Inclinar la cabeza hacia adelante. Comentar la razón por la cual la cabeza se sostiene en esta posición. Levantar la cabeza y dejarla en posición recta o inicial y decir por qué se mantiene en esta postura.

Echar la cabeza hacia atrás. ¿Por qué la cabeza se sostiene en esta posición?

Explicar por qué se pueden efectuar estos movimientos.

Ver gráficas que representan este tipo de palanca en el organismo humano.

Precisar que la resistencia (R) es el peso de la cabeza.

El punto de apoyo (A) es la articulación, y la potencia (P) es la acción ejercida por los músculos. Comparar palancas del mismo género. Figuras 60a ; 60b.

Trasladar una carretilla (puede ser de juguete) que contenga cualquier clase de material: arena, piedra, etc.

Precisar en dónde se encuentra la resistencia (R) o peso; el punto de apoyo (A) y la potencia (P).

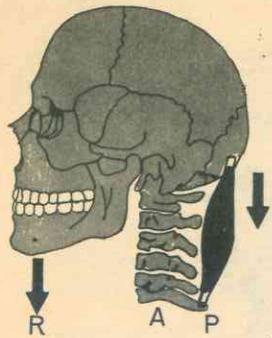


Figura No. 60a

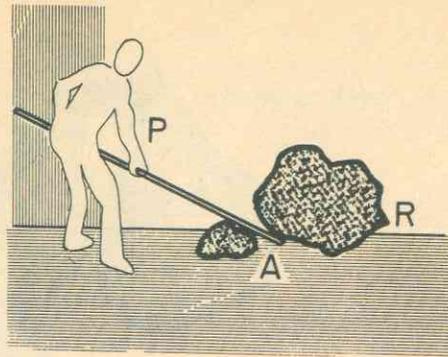


Figura No. 60b

Realizar el siguiente ejercicio:

- Levantar los talones, quedando en punta de pies; localizar el punto de apoyo, la resistencia y la potencia.
- Dar algunos pasos.
- Localizar los músculos del pie que intervienen cuando se levanta el talón al caminar.

Con ayuda de una lámina precisar:

Que el punto de apoyo (A) está en la punta de los pies.

La resistencia (R) es el peso del cuerpo, que cae sobre la articulación.

La potencia (P) es la fuerza muscular de los gemelos sobre el tendón de Aquiles (Fig. No. 61a).

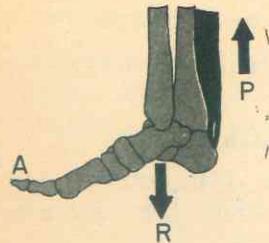


Figura 61a

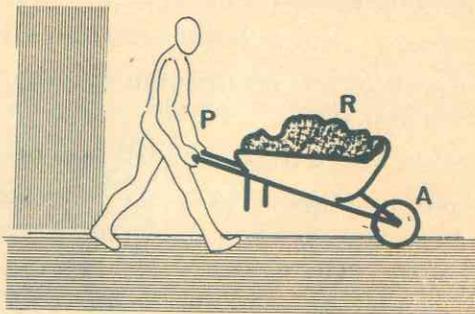


Figura No. 61b

En forma similar comparar la palanca del antebrazo y de la mano con otras del mismo género (ver Fig. 62a y 62b).

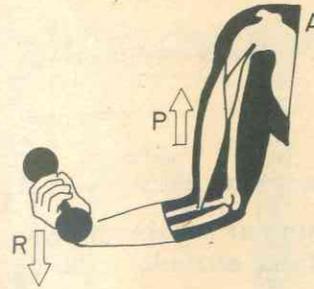


Figura 62a



Figura 62b

La potencia (P) es la fuerza muscular del biceps que se inserta en el radio. El punto de apoyo (A) está en la articulación del codo y la resistencia (R) es el peso del antebrazo y de la mano.

#### Actividades de evaluación

1. Basados en las observaciones sobre la disección de la rana, establecer diferencias y semejanzas en cuanto a la estructura de los músculos.
2. Representar esquemáticamente los pasos en la disección.
3. Clasificar los músculos por razón de su movimiento y dar un ejemplo de cada uno de ellos.
4. Marcar con una X la respuesta verdadera.

El corazón es un músculo:

- a) liso
- b) estriado
- c) estriado y liso
- d) liso y voluntario

La vejiga está formada por músculos:

- a) lisos o involuntarios
- b) lisos y voluntarios
- c) estriados o voluntarios
- d) estriados o involuntarios

5. En varios de los recursos ya enunciados en las actividades

preliminares (tijeras, alicates, balancín, etc.) localizar el punto de apoyo (A), la resistencia (R) y la potencia (P) de cada uno de dichos elementos.

6. Completar:

La unión de los músculos al hueso se efectúa mediante \_\_\_\_\_

que aseguran la unión de aquellos.

La unión de dos o más huesos se denomina \_\_\_\_\_

7. Hacer una síntesis, por medio de un cuadro sinóptico, sobre las funciones de los músculos lisos, estriados y cardíaco.

B. PRINCIPALES MUSCULOS:

1. de la cabeza y del cuello
2. del tronco
3. de las extremidades

Objetivos específicos

- Localizar e identificar los principales músculos del cuerpo humano.
- Reconocer la importancia del sistema muscular en los movimientos voluntarios e involuntarios.

Materiales y actividades preliminares

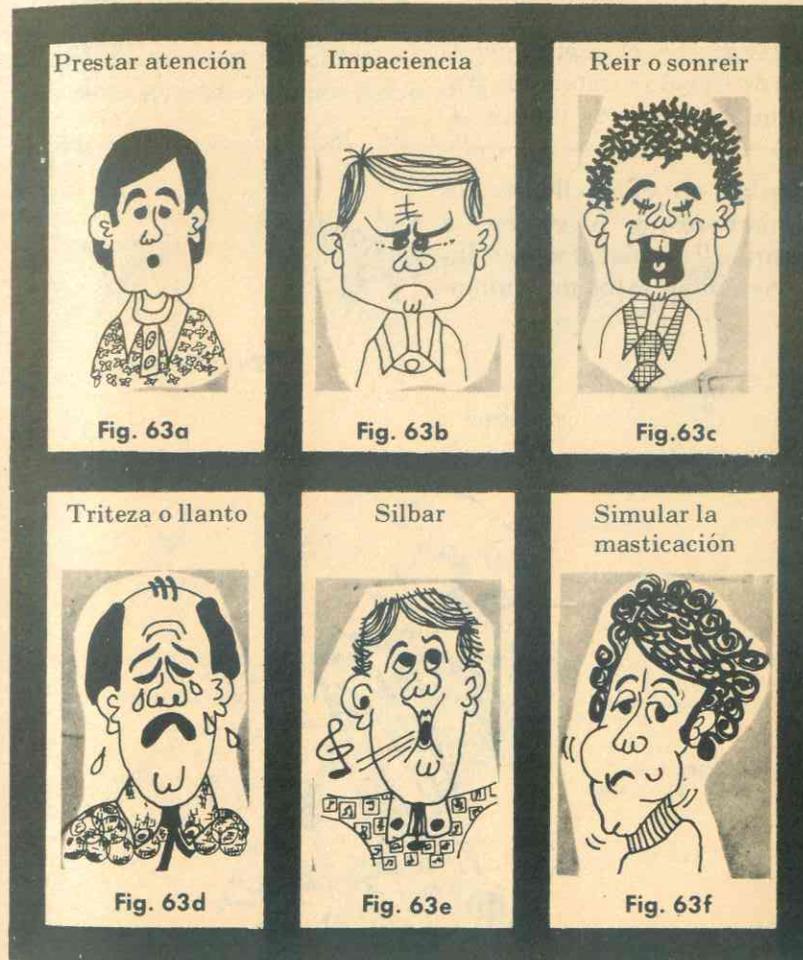
- Conseguir recortes de periódicos, revistas, láminas y fotografías que representen diferentes actividades que diariamente desarrolla el organismo humano, como deportes (natación, atletismo, basket ball, baile y otros).
- Láminas o esquemas de los músculos (parte anterior y posterior).

Actividades de desarrollo

- Dialogar con los alumnos acerca de los distintos deportes; de las partes del cuerpo y de los músculos que intervienen con mayor intensidad.
- Ponerse cómodos para realizar en el patio de recreo, varios ejercicios que ayuden a la comprensión del tema.

Una vez instalados los alumnos en el patio de recreo, organi-

zarlos en dos filas, de modo que cada niño tenga su compañero al frente para observar en él las gesticulaciones que el maestro ordene hacer.



Representar:

- prestar atención
- impaciencia o desagrado
- alegría (reír o sonreír)
- tristeza o llanto
- un silbido
- masticación

Comentar con los alumnos acerca de las gesticulaciones representadas; localizar en la cara, los músculos que le dan expresión al rostro.

Efectuar con el cuello ejercicios de flexión y extensión hacia adelante, atrás y a los lados.

Señalar, en el cuello de los compañeros y luego en la lámina, los músculos que intervienen en estos movimientos.

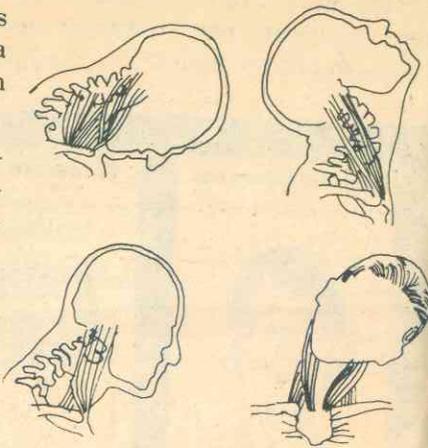


Figura No. 64

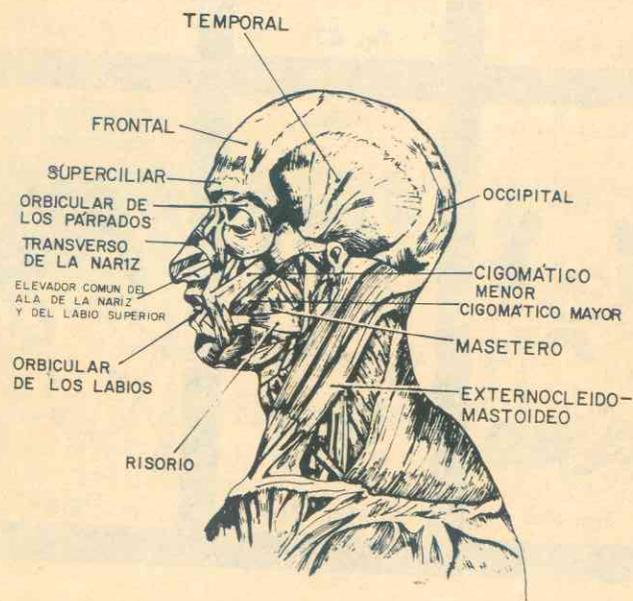


Figura No. 65

1. Principales músculos de la cabeza y del cuello.

*Frontal.* Al contraerse levanta las cejas y arruga la frente.

*Orbiculares de los párpados.* Cierran los párpados.

*Superciliar.* Su contracción determina pliegues verticales en el entrecejo; ver (Fig. 63 fisonomías).

*Orbiculares de los labios.* Cierran los labios e intervienen en la acción de silbar y tomar alimentos.

*Risorios.* Lleva la comisura labial hacia atrás; interviene en la acción de sonreír.

*Los esternocleidomastoideos.* Músculos del cuello; su contracción hace volver la cabeza de un lado a otro, y levanta el pecho echando la cabeza hacia atrás.

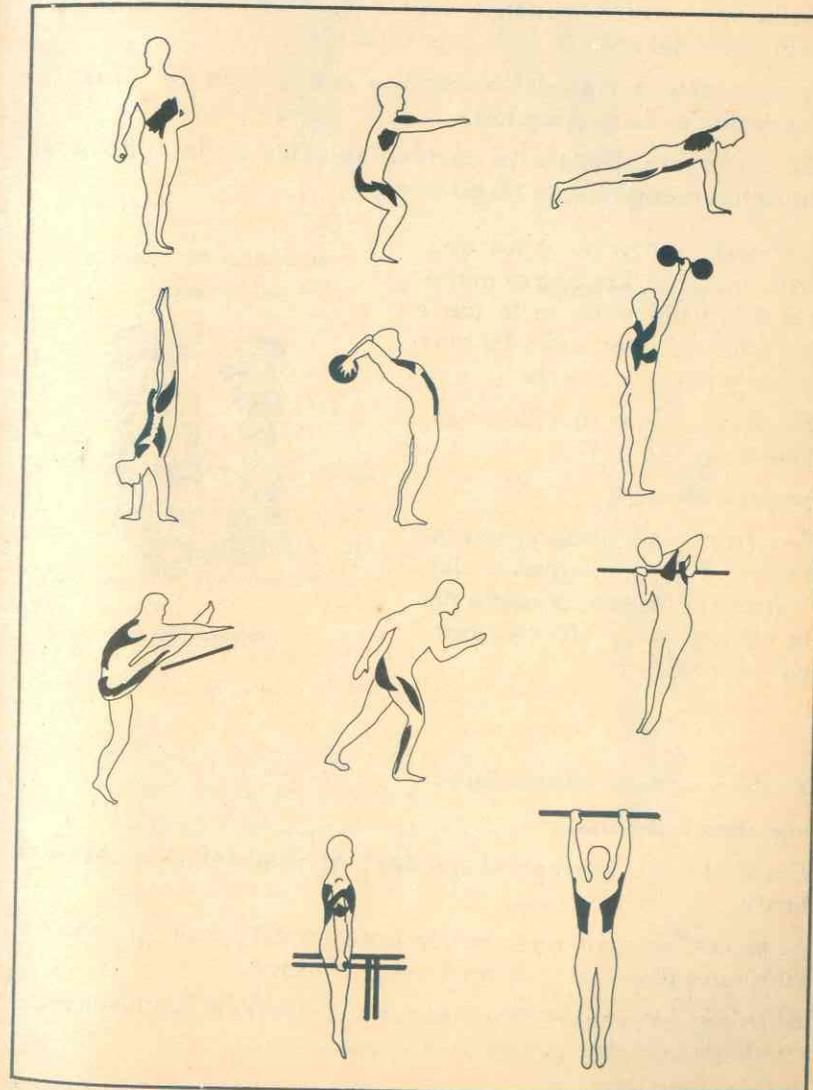


Figura No. 66

## 2. Músculos del tronco

Hacer ejercicios de flexión, extensión, torsión y rotación del tronco, inspiraciones y expiraciones.

Localizar en las láminas los principales músculos que facilitan cada movimiento.

**parte anterior.**

*Los pectorales.* Los pectorales mayores y menores, localizados en la parte antero-superior del tórax, intervienen en los movimientos del brazo y de la caja torácica.

*Los serratos mayores.* Colocados a lado y lado del tórax, intervienen en la inspiración.

*El diafragma.* Separa la cavidad torácica de la abdominal, músculo esencial en la respiración.

*Los rectos mayores y los oblicuos mayores.* Los rectos mayores están ubicados en la parte anterior del estómago y los oblicuos en la parte lateral.

Su oficio es dar movilidad al abdomen.

**parte posterior.**

*Los trapecios.* Situados en la región dorsal y superior del tronco, permiten la caída de la cabeza hacia atrás y acerca los omoplatos.

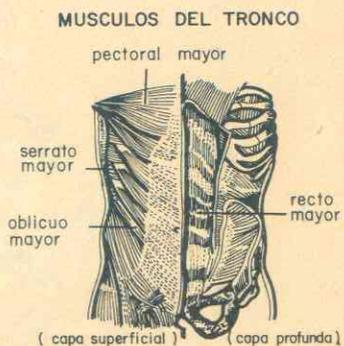


Figura No. 67

## 3. Músculos de las extremidades

**miembros superiores.**

*Los deltoides.* Forman el hombro. Al contraerse levantan el brazo.

*El bíceps.* Situado en la región anterior del brazo; su contracción hace plegar el antebrazo sobre el brazo.

*El tríceps.* Permite el movimiento contrario al del bíceps. Situado en la región posterior del brazo.

*Los extensores y flexores de los dedos.* Su nombre indica la función que desempeñan.

CARA ANTERIOR

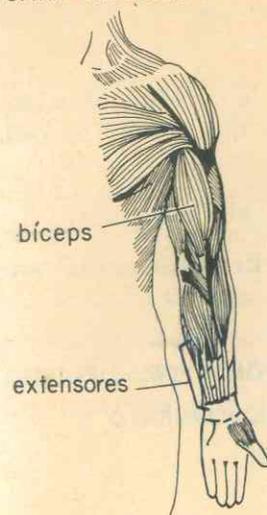


Figura No. 68a

CARA POSTERIOR

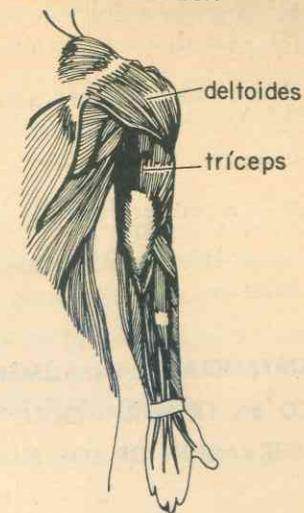


Figura No. 68b

**miembros inferiores.**

*Los glúteos mayores.* Forman la parte superior de la nalga; sirven para caminar, saltar, trepar y sentarse.

*Biceps crural y semitendinoso.* Flexionan la pierna sobre el muslo.

*Los gemelos o pantorrilla.* Estos músculos levantan el talón al caminar. Se fusionan en la parte inferior formando el tendón de Aquiles, cuyo movimiento favorece la marcha.

**Actividades de evaluación**

*Nota:* no es necesario que el alumno memorice todos los nom-



Cara posterior de los músculos de la extremidad derecha inferior

Figura No. 69

bres de los músculos; basta con que se forme un concepto sobre la función e importancia de éstos en el movimiento. Identificar los más importantes.

1. Elaborar una cartelera agrupando las fotografías de acuerdo con los principales músculos que actúan en cada actividad.
2. Identificar en láminas los principales músculos.
3. Realizar diferentes ejercicios y determinar qué músculos intervienen.

### C. IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACION Y DEL EJERCICIO FÍSICO EN LA FORMACION, FUNCIONAMIENTO Y CONSERVACION DE LOS MUSCULOS

#### Objetivos específicos

- Reconocer las principales fuentes de proteínas.
- Precisar la función que tienen las proteínas en la formación y reparación de los tejidos que integran el cuerpo humano.
- Saber las cantidades mínimas de alimentos necesarios para mantener la salud de los músculos.
- Destacar la importancia de una actividad física conveniente para la salud de los músculos.
- Apreciar la importancia que tiene la alimentación balanceada en la formación y conservación del tejido muscular.

#### Materiales y actividades preliminares

- Alistar las siluetas de los alimentos.
- Disponer en una cartelera los diferentes tejidos del cuerpo humano destacando el tejido muscular.
- Llevar diferentes alimentos fuentes de proteínas.

#### Actividades de desarrollo

Colocar en un lugar visible los alimentos llevados por los

alumnos, clasificarlos de acuerdo a su origen y destacar la necesidad de consumir diariamente estos alimentos (Ver guía IV grado, Unidad 4a., Biología Humana).

Identificar los alimentos ricos en proteínas entre las siluetas llevadas a clase y determinar el grupo a que pertenecen.

Destacar la importancia de las proteínas para la *formación, conservación y reparación* del tejido muscular.

Observar en la cartelera los tejidos del cuerpo humano y señalar el tejido muscular. Precisar que las proteínas desempeñan las mismas funciones en los demás tejidos.

Dialogar con los alumnos acerca de la necesidad de consumir diariamente alimentos, fuentes de proteínas. Establecer la dieta que debe consumir el escolar diariamente.

leche	=	2 vasos (240 cc. / cada uno)
queso	=	30 grs (1 onza)
carne o vísceras	=	2 raciones diarias de 2 onzas cada una.
huevo	=	3 unidades por semana
leguminosas	=	4 cucharadas (2 raciones)
mezclas vegetales	=	2 cucharadas

Interrogar a los alumnos acerca de los deportes preferidos por cada uno y destacar la importancia del ejercicio físico para el desarrollo, funcionamiento y fortalecimiento del tejido muscular.

Cuando a una persona por cualquier accidente hay que enyesarle uno de los miembros por tiempo prolongado, al retirar el yeso se nota que el músculo se ha adelgazado y ha perdido movilidad, si se somete a ejercicios continuos la parte afectada recobra el grosor y la movilidad lo cual demuestra que la falta de ejercicio atrofia el tejido muscular.

Mencionar las causas más frecuentes de los dolores musculares que aparecen después de realizar actividades físicas y deportivas; concluir que estos dolores pueden tener como causa una deficiente alimentación y escaso ejercicio físico.

El cansancio muscular puede tener origen en la acumulación de sustancias de desecho del metabolismo (por ejemplo ácido láctico) o por deficiencia de una sustancia producida en el metabolismo de los carbohidratos llamada *Glucógeno*.

*El metabolismo* es el conjunto de cambios que sufren las sustancias nutritivas que aportan los diferentes alimentos al ser

absorbidos por el organismo para formar los tejidos y dar calor y energía al cuerpo.

### Actividades de evaluación

Completar las siguientes oraciones:

1. Las principales sustancias que forman los músculos son \_\_\_\_\_ que se encuentran en los alimentos como \_\_\_\_\_
2. El proceso de transformación de las sustancias nutritivas que se encuentran en los alimentos se llama \_\_\_\_\_
3. Cuando se acumulan sustancias de desecho se producen \_\_\_\_\_

### D. ACCIDENTES DE LOS MUSCULOS Y PRIMEROS AUXILIOS

Esguinces - quemaduras - heridas.

#### Objetivos específicos

- Conocer las principales causas que ocasionan accidentes de los músculos.
- Distinguir, por los síntomas las diferentes clases de lesiones.
- Practicar los primeros auxilios en caso de accidentes.
- Conocer ciertas normas para prevenir accidentes.

#### Materiales y actividades preliminares

- Radiografías, láminas, fotografías, esquemas y otros.
- Vendas - gasa - desinfectantes (dioxigen, mercurio cromo o merthiolate, alcohol), venditas, agujas, fósforos, picrato de butesín (para las quemaduras).
- Tener a disposición el botiquín escolar para la práctica de primeros auxilios.

### Actividades de desarrollo

Dialogar con los alumnos sobre los accidentes más comunes durante los recreos; los accidentes sufridos por los alumnos en sus prácticas deportivas (ciclismo, fútbol, baloncesto y otros) y en las actividades cotidianas. Localizar en las láminas los músculos y ligamentos más expuestos a accidentes (músculos de las extremidades).

Determinar que el esguince es uno de los accidentes más comunes que ocurren durante las prácticas deportivas.

*Los esguinces*, son estiramientos de los ligamentos de una articulación; comúnmente ocurren en el tobillo, rodilla, muñeca, dedos y codo. Se caracterizan por hinchazón y dolor en la parte afectada. Algunas veces se lesionan los tejidos musculares ocasionando *hematomas*.

Cuando se presenta un esguince se debe inmovilizar la parte afectada; aplicar compresas de agua fría o hielo y dar un calmante, antes de remitir el paciente al médico (si no es posible que éste vaya a la escuela o a la casa del paciente).

Hacer un comentario acerca de los accidentes más frecuentes y las causas que los originan.

Concretar que los principales accidentes son: caídas, cortadas, quemaduras y lesiones causadas por la electricidad.

*Quemaduras* producidas por el fuego, sólidos o líquidos calientes, rayos solares y la acción de sustancias químicas como ácidos y álcalis.

Precisar que las quemaduras pueden ser: *de primer grado*, cuando lesionan capas superficiales de la piel; se caracterizan por enrojecimiento de ésta y escozor. Se aconseja aplicar leche de magnesia sobre la quemadura.

*De segundo grado*, cuando forma ampollas. Se debe aplicar de inmediato hielo o compresas frías.

*De tercer grado*, cuando la quemadura afecta piel y músculos. En este caso se debe acudir al centro de salud o al médico.

*Heridas*. Ocasionadas por objetos cortopunzantes, golpes o caídas. Se recomienda, para evitar la infección, lavarla con agua (de preferencia hervida) jabón y aplicar un desinfectante como merthiolate o mercurio cromo.

Para detener la hemorragia, hacer presión manual con un apósito (tela, o gasa desinfectada) sobre la herida. Cuando la herida es producida con objetos oxidados como clavos, latas u otros, que estén en contacto con la tierra, se debe aplicar *suero antitetánico*.

En caso de que las heridas manifiesten gravedad, llevar inmediatamente el paciente al médico.

### Actividades de evaluación

1. Dramatizar diferentes accidentes y prestar los primeros auxilios.
2. En caso de accidentes, utilizar elementos que se deben mantener en el botiquín escolar.

## III. EL SISTEMA NERVIOSO

### A. CONSTITUCION Y FUNCIONES DEL SISTEMA NERVIOSO

#### Objetivos específicos

- Identificar los principales órganos que forman el sistema nervioso.
- Precisar las principales funciones.
- Valorar la importancia del sistema nervioso como coordinador de toda actividad.

#### Materiales y actividades preliminares

papel de lija  
papel silueta  
retazos de tela de diferentes colores  
hilo-seda y lana  
sal, azúcar y limón  
instrumento musical  
sustancias de olores diferentes  
esquema o lámina de una célula nerviosa (neurona)  
Preparar el material para la disección de un conejo.

Disección del animal (ver la guía de 4o. grado pág. 81).

1. Depositar dentro del frasco una mota de algodón empapada con éter.

En seguida introducir la cabeza del animal y esperar hasta cuando esté completamente anestesiado.

2. Sacar la cabeza del animal y presionar la mota de algodón sobre la nariz del conejo hasta que cese de respirar.
3. Hacer la disección en forma similar a la del sapo o rana.
4. Observar e identificar los órganos internos del conejo y separarlos uno por uno. Lavarlos bien. Proceder a depositarlos en frascos que contengan una solución de formol al 4% o alcohol de 90% de pureza.
5. Proceder a quitar la piel (ver guía de 4o. grado, pág. 81, Fig. 12).
6. Separar la cabeza del tronco y observar cuáles son las partes que comunican la cabeza con éste y específicamente con la columna vertebral.
7. Cocinar la cabeza hasta que la carne quede bien blanda y se pueda desprender con facilidad: con una sierra, hacer un corte transversal al hueso del cráneo sin dañar la masa encefálica.

#### Actividades de desarrollo

Mediante la observación, determinar las semejanzas y diferencias entre los seres vivos (animales y plantas).

Distribuir los alumnos en grupos para realizar las diferentes actividades y anotar las sensaciones experimentadas a medida que van trabajando con los distintos materiales.

Observar los colores del papel silueta y de las telas.

Tocar la superficie del papel silueta, del papel de lija, y de las telas. Escuchar diferentes clases de sonidos: ruidos producidos por los pies, las manos y por un instrumento musical.

Apreciar los olores suaves y fuertes de las sustancias.

Establecer un diálogo para averiguar qué sentidos intervienen en cada una de las experiencias anteriores y por qué cada uno experimenta una sensación diferente.

Precisar que el hombre se comunica con el mundo exterior mediante los órganos de los sentidos que reciben los estímulos.

Si se dispone del animal hacer la disección según las indicaciones sugeridas y enfocar la observación directamente hacia los nervios; apreciar color, aspecto y constitución.

Concluir que los *nervios* son cordones blanquecinos formados por la reunión de células nerviosas que reciben el nombre de *Neuronas*.

Determinar que los órganos de los sentidos poseen nervios especializados (nervios sensitivos) que llevan las sensaciones a un centro nervioso localizado en el cerebro.

Observar la lámina que representa la estructura de la célula nerviosa (neurona) y concluir que tiene forma ramificada con *citoplasma* y *núcleo*. El citoplasma tiene una prolongación larga llamada *cilindroeje* y otras más pequeñas llamadas *dendritas*. La corriente nerviosa entra por las *dendritas* y sale por el *cilindroeje* transmitiendo la corriente nerviosa a la célula nerviosa vecina.

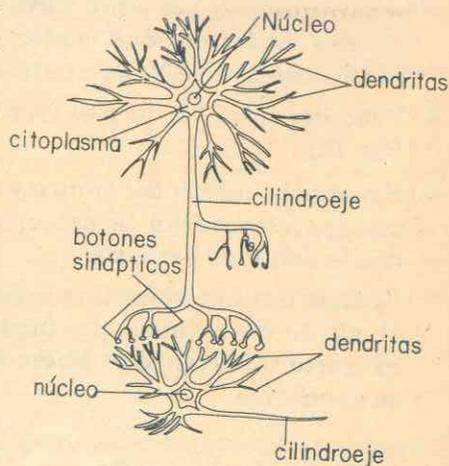


Figura No. 70

Realizar los siguientes ejercicios:

Levantar el brazo, golpear sobre la mesa, cerrar y abrir los ojos, caminar y otros.

Concluir que los actos voluntarios se efectúan porque el cerebro elabora una orden o acto voluntario emitiendo corrientes nerviosas motoras que contraen los músculos para que se efectúen los movimientos, gracias a los nervios motores.

Saborear sal, azúcar y limón. Mover la lengua en la forma en que se hace para pasar los alimentos y para hablar. ¿Para qué se utiliza la lengua?

Los nervios de la lengua transmiten al cerebro las sensaciones de gusto y a la vez facilitan los movimientos. Posee *nervios mixtos*.

Los nervios que funcionan como *sensitivos* y *motores* se llaman *mixtos*.

Localizar el *encéfalo* y la *médula espinal* en el conejo y observar forma, color y consistencia.

Sacar de la cavidad craneana el *encéfalo* y distinguir en éste el *cerebro*, *cerebelo* y *bulbo raquídeo*.

Después de extraer todos los órganos del cuerpo del animal, observar que de lado y lado de la columna vertebral salen ramificaciones nerviosas.

Comparar estos órganos con láminas que representen el sistema nervioso del hombre.

Concluir que los principales *centros nerviosos* de los mamíferos son: el *encéfalo*, constituido por *cerebro*, *cerebelo*, *bulbo raquídeo* y la *médula espinal*, que se prolonga a través de la *columna vertebral*.

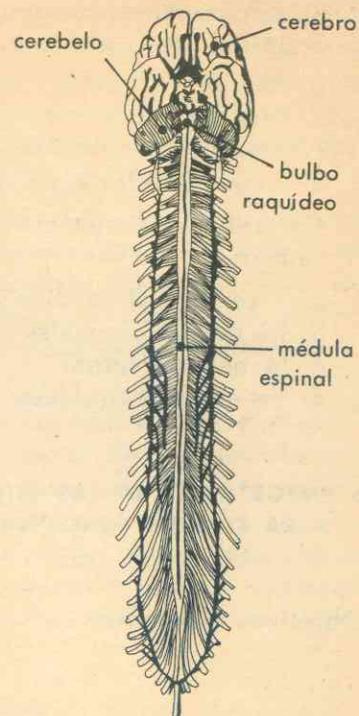


Figura No. 71

Precisar las principales funciones del sistema nervioso:

- |                |  |
|----------------|--|
| Cerebro        | { Dirige la actividad sensitiva y voluntaria.<br>Recibe sensaciones e impulsos nerviosos de las distintas partes del cuerpo. |
| Cerebelo       | { Coordina los movimientos e interviene en el equilibrio del cuerpo.   |
| Bulbo raquídeo | { Conduce las corrientes nerviosas y sensitivas.   |
| Médula espinal | { Transmite corrientes motoras del cerebro a los músculos.   |

#### Actividades de evaluación

1. Localizar en un esquema las partes de una neurona.
  - a. axón o cilindro eje
  - b. núcleo
  - c. dendritas

2. Si se introduce una mano en agua caliente ¿qué nervios permiten apreciar la temperatura?
  - a. mixtos
  - b. sensitivos
  - c. motores
  - d. ninguno de los anteriores
3. En gráficas del sistema nervioso humano, identificar y localizar:
  - a. el cerebro, el cerebelo y el bulbo raquídeo
  - b. los nervios craneales
  - c. la médula espinal
  - d. los nervios raquídeos

## B. IMPORTANCIA DE LAS VITAMINAS DEL COMPLEJO B PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA NERVIOSO

### Objetivos específicos

- Identificar los alimentos que contienen las vitaminas que conforman el complejo B.
- Reconocer la función de estas vitaminas en el funcionamiento del sistema nervioso.
- Conocer algunas enfermedades producidas por deficiencia de algunas vitaminas del complejo B en la alimentación diaria.

### Materiales y actividades preliminares

- Conseguir las figuras del segundo grupo de alimentos.
- Pedir a los alumnos que lleven a clase granos de cereales sin trillar: arroz, trigo, cebada, avena y centeno (de acuerdo a la región).
- Elaborar un cartel que señale los nombres con que se conocen las diferentes vitaminas del Complejo B.

### Actividades de Desarrollo

Colocar en el franelógrafo, figuras de animales productores

de carne (cerdo, res, cordero, conejo), y recordar los nutrientes que contiene ésta, destacar su contenido en vitamina B. Recordar que las vísceras y las leguminosas son también fuentes de esta vitamina; hacer énfasis en la utilización del agua en que se remojan y cocinan las leguminosas secas, porque en ésta quedan sustancias nutritivas disueltas.

Clasificar los granos de cereales llevados por los alumnos a clase, tomar cada uno de ellos y explicar que en la corteza de estos están concentradas las vitaminas del complejo B. De ahí la importancia de consumirlos en lo posible sin descortezarlos demasiado, a fin de aprovechar su contenido vitamínico.

Señalar cómo las vitaminas que conforman el complejo B se encuentran generalmente juntas en los mismos alimentos y que son importantes para mantener en buen estado el sistema nervioso.

Distribuir a los alumnos en cuatro filas, dar a cada una de éstas el nombre de una vitamina, repetir el nombre, enunciar las funciones y nombrar alimentos ricos en éstas.

Fila No. 1. Vitamina B 1 Tiamina.

Fila No. 2. Vitamina B 2 Riboflavina.

Fila No. 3. Vitamina B 5 Niacina.

Fila No. 4. Vitamina B 6 Piridoxina.

Valorar la importancia de estas vitaminas para el normal funcionamiento de las células que integran el tejido nervioso.

Explicar que la carencia o deficiencia de *tiamina* se manifiesta por dolores en algunos nervios, lo que se denomina *neuritis*. Así mismo, se presenta dificultad al realizar algunos movimientos.

La primera manifestación de carencia de *tiamina* es la *neurastenia*, que consiste en falta de iniciativa, falta de apetito, depresión mental, irritabilidad, mala memoria, fatiga, incapacidad de concentrar la atención y a veces molestias abdominales y cardíacas. Cuando la deficiencia es prolongada ocasiona la enfermedad llamada *beriberi*.

Destacar las principales lesiones que sufre el organismo por la deficiencia o carencia de las otras vitaminas del complejo B. La falta e insuficiencia de las vitaminas B2 y B6 produce lesiones en las comisuras de los labios, fatiga, fastidio

visual y en ocasiones inflamación de los ojos, la nariz y la lengua.

La deficiencia de *Niacina o vitamina B5* se manifiesta por la inflamación de la piel de la boca, diarreas y alteraciones mentales. Cuando la carencia es prolongada aparece la enfermedad llamada *pelagra*, comúnmente denominada la enfermedad de las tres D (diarrea, demencia y defunción).

### Actividades de evaluación

Con los alumnos formar cinco grupos y asignar a cada uno de estos el desarrollo de una actividad:

*Primer grupo:* menciona las principales vitaminas del Complejo B que intervienen en el funcionamiento del sistema nervioso.

*Segundo grupo:* enuncia las funciones más importantes de estas vitaminas.

*Tercer grupo:* de acuerdo al origen, elabora una lista de alimentos, fuentes de vitaminas del Complejo B.

*Cuarto grupo:* dramatiza las manifestaciones principales que se presentan por falta o deficiencia de las vitaminas del complejo B.

*Quinto grupo:* actúa como coordinador y hace un resumen general de lo expuesto por cada uno de los grupos anteriores.

## IV. ALIMENTACION ESCOLAR Y FAMILIAR

### A. EN LA ESCUELA

#### Objetivos específicos

- Adquirir buenos hábitos alimentarios a través de los servicios escolares de nutrición.
- Valorar la importancia de los servicios escolares de nutrición.

### Materiales y actividades preliminares

Realizar una visita de observación a los servicios escolares de nutrición de esta o de otra(s) escuela(s).

Organizar a los alumnos en grupos para que realicen una visita a los diferentes sitios donde se elaboren, vendan y almacenen alimentos. Pedir que observen las diferentes técnicas utilizadas en la selección, conservación, manipulación y expendio de los mismos (plazas de mercado, graneros, carnicerías, silos, bodegas, fábricas de alimentos, otros).

Realizar una encuesta sobre consumo diario de alimentos por los alumnos, y distribuir a cada uno un formulario numerado donde anote su nombre, fecha de la encuesta, curso y edad. Anotar el nombre de los alimentos que consumió el día anterior en cada una de las comidas.

Elaborar un cartel para tabular los resultados obtenidos en la encuesta (ver cuadro correspondiente).

El maestro, en colaboración de los alumnos, debe marcar con una X los alimentos correspondientes a cada uno de los grupos. Cuando no se hayan consumido alimentos de algunos de los grupos, se marca con una raya. Para obtener los resultados totales de la encuesta se suman cada uno de los grupos.

NIÑOS	1o. GRUPO leche, queso	2o. GRUPO carne, huevos leguminosas secas	3o. GRUPO hortalizas	4o. GRUPO frutas	5o. GRUPO cereales, raíces y tubérculos
1	X	X	—	X	X
2	—	X	X	X	X
3	—	X	—	—	X
4	X	X	X	X	X
etc.					
30	10	15	20	25	30

De acuerdo con estos resultados se puede concluir que los dos primeros grupos de alimentos registraron escaso consumo; por consiguiente, es necesario suministrarlos en el complemento escolar.

## Actividades de desarrollo

Organizar una mesa redonda para conocer los resultados de las visitas realizadas a los servicios escolares de nutrición, a las plazas, graneros, carnicerías y otros; y determinar las técnicas y cuidados en la selección, manipulación conservación y expendio de los alimentos. (Ver guía IV Grado Biología Vegetal).

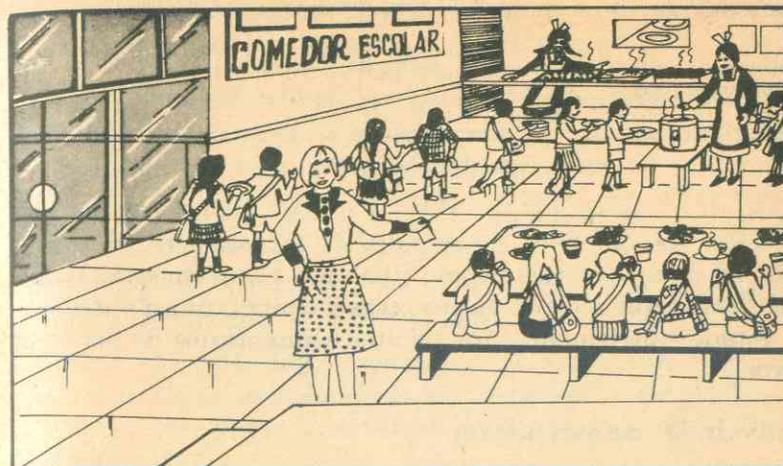
Dirigir una conversación acerca de los servicios escolares de nutrición que tiene la escuela y citarlos: huerta y tienda escolar, complementación alimentaria. Explicar que la tienda escolar de alimentos tiene como objetivo principal vender a bajo costo y en forma higiénica alimentos de alto valor nutritivo.

Para la organización de la tienda escolar ver sugerencias metodológicas (pág. 7).



Figura No. 72

Presentar y analizar con los alumnos los resultados de la encuesta realizada y concluir qué alimentos se consumen más frecuentemente. Con base en los resultados, si la dieta no está balanceada, se hace necesario el suministro de alimentos mediante el servicio de *complementación alimentaria*.



Comedor o Restaurante escolar

Figura No. 73

Colocar en el franelógrafo, dibujos o láminas alusivas a los diferentes tipos de complementos alimentarios, para que los alumnos seleccionen el que suministra la escuela. Como complementos alimentarios que cubran del 15 al 25% las necesidades calóricas diarias del niño en edad escolar, se sugieren los siguientes refrigerios o meriendas:

- leche y pan de queso
- leche y pan de leche
- leche y pan
- colada de mezcla vegetal y pan.

Para el buen funcionamiento del restaurante o comedor escolar se recomienda suministrar un almuerzo que aporte el 50% de las necesidades calóricas diarias del niño y que incluya alimentos de los cinco grupos, así:

- |               |  |
|---------------|--|
| Primer grupo  | 1 vaso de leche mediano.                       |
| Segundo grupo | Se selecciona uno de los siguientes alimentos: |
|               | 1½ onzas de carne fresca o enlatada.           |
|               | 1 huevo.                                       |
|               | 1 porción de leguminosa preparada con carne.   |

Tercer grupo	1 porción de verdura cruda o cocida. ( $\frac{1}{2}$ taza si es cocida y $\frac{3}{4}$ si es cruda).
Cuarto grupo	1 fruta.
Quinto grupo	2 porciones de alimentos que conformen este grupo.

Precisar los objetivos principales de los servicios de nutrición; deducir que tiene como finalidad complementar la alimentación que reciben en sus casas y contribuir así a mejorar el estado nutricional y los hábitos alimentarios de los escolares.

### Actividades de evaluación

#### 1. Organizar a los alumnos en varios grupos:

Primer grupo	{ Menciona las condiciones y elementos mínimos necesarios para organizar la tienda escolar.
Segundo grupo	{ Elabora una lista de los alimentos o preparaciones que deben venderse en la tienda escolar.
Tercer grupo	{ Dramatiza la manera correcta de comprar y vender alimentos.
Cuarto grupo	{ Menciona los objetivos principales de este servicio escolar.
Quinto grupo	{ Hace un resumen de lo expuesto por los grupos anteriores.

#### 2. Elaborar varios menús y determinar qué alimentos hacen falta para tener una dieta balanceada.

### B. EN EL HOGAR

#### Objetivos específicos

- Promover la organización de la huerta escolar al hogar.
- Contribuir al mejoramiento de los hábitos y costumbres alimentarias de la familia.

### Materiales y actividades preliminares

- Reunir a los padres de familia para informarles sobre las actividades de nutrición que se vienen desarrollando en la escuela.
- Alistar el Círculo de la Buena Alimentación.
- Investigar los recursos a nivel familiar para la instalación de la huerta casera.
- Elaborar un cartel sobre las técnicas mínimas necesarias para la instalación de la huerta casera.
- Elaborar en cartulina y separadamente frases con creencias alimentarias destacando las de la región; comentarlas y ratificar los conceptos erróneos sobre el consumo de algunos alimentos.
- Preparar las figuras de los cinco grupos de alimentos, con destino al franelógrafo.
- Elaborar un cartel sobre el tema "Alimentación del adolescente" y otro sobre "La Alimentación del adulto".

### Actividades de desarrollo

En las reuniones de padres de familia, darles información sobre la educación nutricional a nivel escolar y realizar una visita a los servicios de nutrición.

Reconocer la importancia de la huerta escolar y aplicar las técnicas adquiridas por los alumnos para la instalación de la huerta casera.

Presentar cada una de las frases elaboradas en cartulina. Ejemplo: "La remolacha evita la anemia". "La harina de plátano es excelente para el tetero del niño". "La leche con jugo de frutas corta la sangre".

Clasificar el alimento objeto de la frase en el grupo correspondiente, recordar su valor nutritivo y dar las explicaciones necesarias.

Ejemplo: "La remolacha cura la anemia". El color rojo característico de este alimento se debe a un pigmento especial. Dicho alimento contiene vitaminas y minerales en pequeñas cantidades.

Analizar en forma similar cada una de las otras frases.

Establecer una comparación entre un niño de primer grado

y uno de 5o. grado, en cuanto a las actividades que uno y otro realizan: deportes, estudios, colaboraciones en el hogar, otros. Concluir que por su crecimiento, maduración física (paso de niño a adulto) e intelectual, el niño de 5o. grado, considerado adolescente, necesita consumir una mayor cantidad de nutrientes; por consiguiente su alimentación debe ser más generosa, tanto en calidad como en cantidad.

Presentar el cartel con el tema "Alimentación del Adolescente" y colocar en el franelógrafo las cantidades mínimas necesarias de los alimentos que debe consumir diariamente un adolescente así:

- |               |   |  |
|---------------|---|--|
| Primer grupo  | { | Tres vasos medianos de leche o mezclas vegetales.  |
| Segundo grupo | { | Tres onzas de carne o vísceras, o una porción de leguminosas secas con algo de carne, o una preparación a base de mezclas vegetales (torta). |
| Tercer grupo  | { | Una porción de hortalizas crudas o cocidas.  |
| Cuarto grupo  | { | Una fruta o porción.   |
| Quinto grupo  | { | Cuatro porciones.  |

Presentar los carteles alusivos a los temas "Alimentación del Adulto" y "Alimentación del Adolescente".

Destacar las diferencias que existen con relación a las cantidades de alimentos recomendadas para cada caso. Hacer notar que las exigencias en el adulto son menores.

Recordar las etapas de desarrollo físico, mental y social del adolescente, comparadas con las del adulto; concluir que el adulto no crece más, por lo cual no está formando músculos, ni tejidos como el adolescente. De ahí que la alimentación del adulto sólo tiene como objetivo principal conservar lo adquirido en las anteriores etapas de su vida.

Ejemplo de la alimentación para un adulto:

- |               |   |  |
|---------------|---|--|
| Primer grupo  | { | Un vaso de leche o un trozo de queso.                              |
| Segundo grupo | { | Una o dos onzas de carne, o un huevo o una porción de leguminosas. |

- |              |   |   |
|--------------|---|---|
| Tercer grupo | { | Una porción de hortalizas.  |
| Cuarto grupo | { | Una fruta o porción.  |
| Quinto grupo | { | Siete porciones de diferentes alimentos que contengan harinas y azúcares. |

### Actividades de evaluación

1. Realizar conjuntamente con los padres de familia y los alumnos una exposición de los alimentos producidos en las huertas caseras.
2. Preparar un alimento con los productos de la huerta casera, v. gr. ensalada de repollo y tomate.
3. Completar las siguientes oraciones:  
El niño adolescente necesita mayor cantidad de nutrientes porque \_\_\_\_\_  
El adulto debe consumir mayor cantidad de alimentos del \_\_\_\_\_ grupo.

### C. LA DESNUTRICION

#### Objetivos específicos

- Distinguir las principales causas que ocasionan la desnutrición.
- Practicar buenos hábitos alimentarios y de higiene personal como uno de los medios de prevención de la desnutrición.

#### Materiales y actividades preliminares

- Llevar láminas o fotografías de niños nutridos y desnutridos.
- Conseguir recortes de revistas y periódicos sobre alimentos.
- Pedir a los alumnos que lleven el dato exacto de su peso y talla actuales.

Elaborar la tabla con el peso y talla de los escolares de 6 a 12 años (establecer una comparación individual con el peso de cada niño y dar una información oportuna a los padres de familia para que, en colaboración con el médico y la nutricionista, se le presten los servicios especializados).

TABLAS DE PESO Y TALLA EN VARONES DE 6 A 12 AÑOS. BOGOTA D. E., 1965 - 1968.

Meses	AÑOS DE EDAD													
	6		7		8		9		10		11		12	
	Peso g.	Talla cm.	Peso g.	Talla cm.	Peso g.	Talla cm.	Peso g.	Talla cm.	Peso g.	Talla cm.	Peso g.	Talla cm.	Peso g.	Talla cm.
0	19.930	113.4	22.210	118.6	24.820	123.7	27.360	128.7	29.990	133.5	32.630	138.1	35.700	141.7
1	20.130	113.8	22.420	119.3	25.020	124.1	27.580	129.1	30.210	133.9	32.860	138.4	36.000	142.1
2	20.330	114.2	22.640	119.4	25.220	124.5	27.800	129.5	30.420	134.3	33.090	138.7	36.300	142.5
3	20.530	114.7	22.870	119.8	25.430	124.9	28.020	129.9	30.630	134.7	33.320	139.0	36.610	142.9
4	20.720	115.1	23.100	120.2	25.640	125.4	28.240	130.3	30.850	135.1	33.550	139.3	36.930	143.4
5	20.910	115.5	23.330	120.7	25.860	125.8	28.450	130.7	31.070	135.5	33.780	139.6	37.250	143.8
6	21.090	116.0	23.550	121.1	26.080	126.2	28.660	131.1	31.290	135.8	34.020	139.9	37.580	144.3
7	21.270	116.2	23.770	121.5	26.300	126.6	28.870	131.5	31.510	136.2	34.270	140.2	37.920	144.8
8	21.450	116.8	23.990	122.0	26.520	127.0	29.090	131.9	31.730	136.6	34.540	140.5	38.270	145.4
9	21.630	117.2	24.200	122.4	26.730	127.4	29.310	132.3	31.950	137.0	34.820	140.8	38.630	145.9
10	21.820	117.7	24.410	122.8	26.930	127.8	29.530	132.7	32.170	137.4	35.110	141.1	39.000	146.5
11	22.010	118.1	24.620	123.2	27.140	128.3	29.760	133.1	32.400	137.7	35.400	141.4	39.380	147.1

TABLAS DE PESO Y TALLA EN MUJERES DE 6 A 12 AÑOS. BOGOTA D. E., 1965 - 1968.

Meses	AÑOS DE EDAD													
	6		7		8		9		10		11		12	
	Peso g.	Talla cm.	Peso g.	Talla cm.	Peso g.	Talla cm.	Peso g.	Talla cm.	Peso g.	Talla cm.	Peso g.	Talla cm.	Peso g.	Talla cm.
0	19.470	112.8	21.990	118.3	24.630	123.7	27.270	128.9	29.980	133.8	33.040	138.8	37.140	145.6
1	19.670	113.2	22.210	118.7	24.850	124.1	27.490	129.3	30.220	134.2	33.320	139.3	37.550	146.2
2	19.870	113.7	22.430	119.1	25.070	124.5	27.710	129.7	30.460	134.6	33.610	139.9	37.960	146.7
3	20.070	114.1	22.650	119.6	25.290	124.9	27.930	130.1	30.700	135.0	33.910	140.4	38.370	147.3
4	20.280	114.6	22.870	120.2	25.510	125.4	28.150	130.5	30.950	135.4	34.220	140.2	38.790	147.8
5	20.490	115.1	23.090	120.5	25.730	125.8	28.370	130.9	31.200	135.8	34.550	141.5	39.210	148.2
6	20.700	115.5	23.310	121.0	25.950	126.3	28.590	131.3	31.450	136.2	34.890	142.1	39.630	148.7
7	20.910	116.0	23.530	121.4	26.170	126.7	28.820	131.7	31.700	136.6	35.240	142.7	40.040	149.2
8	21.120	116.5	23.750	121.9	26.390	127.1	29.050	132.1	31.960	137.0	35.600	143.3	40.450	149.6
9	21.330	116.9	23.970	122.3	26.610	127.6	29.280	132.5	32.220	137.4	35.970	143.9	40.850	150.0
10	21.550	117.3	24.190	122.8	26.830	128.0	29.510	132.9	32.490	137.9	36.350	144.5	41.250	150.4
11	21.770	117.8	24.410	123.2	27.050	128.5	29.740	133.4	32.760	138.3	36.740	145.1	41.650	150.8

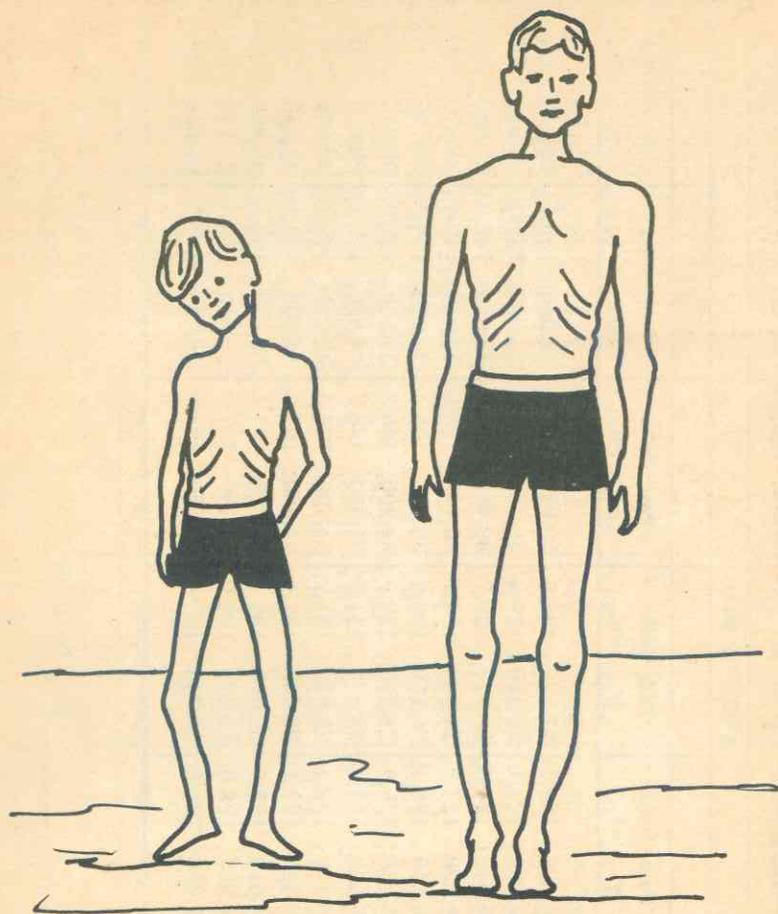


Figura No. 74

#### Actividades de desarrollo

Establecer un diálogo con los alumnos acerca de las causas más frecuentes que determinan un mal estado de salud. Observar y comentar las láminas o fotografías que representan niños en estado normal y de desnutrición. (ver Fig. No. 74).

Determinar los principales signos: talla y peso bajos, escasez de cabello, poca musculatura, hinchazón.

Precisar que una de las enfermedades que está padeciendo la población colombiana es la desnutrición, que se caracte-

riza por la poca y/o mala utilización de los nutrientes por parte de las células del organismo.

Mencionar las principales causas que determinan la desnutrición: escasa disponibilidad de alimentos, práctica inadecuada de hábitos higiénicos (como permanecer descalzo, aseo de manos y boca poco frecuentes) que se constituyen en vehículos directos para que los parásitos infecten al organismo, que trae como consecuencia que se presente la disminución de glóbulos rojos, el retardo en el crecimiento y la deficiencia de peso.

Pedir a los alumnos practicar las recomendaciones más adecuadas para prevenir la desnutrición. Concretar que la alimentación balanceada es una de las principales formas de prevenir esta enfermedad. Debe tenerse especial cuidado con la dieta del pre-escolar y el escolar, porque se hallan en pleno período de crecimiento y desarrollo.

#### Actividades de evaluación

Elaborar, con los recortes que representen alimentos, una dieta balanceada y otra que no lo sea; anotar las causas de la desnutrición.

## GLOSARIO

**Acido Acético:** Líquido incoloro de olor picante, irritante y sofocante pero cuando está diluido tiene olor agradable (vinagre). Se usa en la alimentación para aromatizar los dulces y las bebidas. Como disolvente de barnices y para preparar algunas drogas como la aspirina.

**Apósito:** Remedio aplicado exteriormente, sujetándolo con paños o vendas.

**Arcilla:** es un silicato de aluminio hidratado mezclado con diversas impurezas. Se emplea en la fabricación de cerámica y ladrillos.

**Arena:** Conjunto de partículas generalmente de cuarzo, segregadas de las rocas.

**Autopolinización:** Es el transporte de polen de las anteras a los estigmas de la misma flor o a los de otra flor de la misma planta.

**Avitaminosis:** Enfermedad causada por falta o carencia de vitaminas. Ej: el beriberi, falta de vitamina B; el raquitismo, falta de vitamina D.

**Carbohidratos:** Nutrientes que tienen como función principal dar calor y fuerza al organismo.

**Célula:** Unidad estructural y funcional de los seres vivos. Elemento más simple. Su asociación forma tejidos como el muscular, el cutáneo (piel), etc.

**Célula germinativa o sexual:** Célula encargada de la reproducción de los organismos y portadora de la herencia.

**Citoplasma:** Sustancia viscosa semitransparente comprendida entre la membrana celular y la nuclear.

**Concentración:** El número de moléculas o Iones de una sustancia existentes en un volumen dado.

**Cloroplasto:** Pequeño corpúsculo incluido en la célula vegetal, que contiene clorofila, pigmento que le da coloración a los vegetales. Se encarga de elaborar sustancias como los almidones y azúcares, siendo indispensable la presencia de luz para su formación.

**Disección:** Acción de explorar un organismo para observar su estructura y funcionamiento empleando para tal efecto instrumentos cortopunzantes y otros especializados.

**Era:** Cuadro pequeño de tierra destinado al cultivo de flores y hortalizas.

**Fecundación:** La unión de las células sexuales o germinativas masculinas y femeninas de una misma especie para dar origen a un nuevo organismo.

**Gametos:** Células reproductoras (masculinas y femeninas) que se unen en pares para formar cigotos.

**Glucógeno:** Almidón que se encuentra en el hígado. Desempeña un importante papel en el metabolismo animal.

**Grasas:** Nutrientes que dan color y energía al organismo.

**Herencia:** Factor que determina las características en organismos de una misma especie y su descendencia.

**Hermafrodita:** Que tiene los órganos reproductores, masculino y femenino reunidos en un solo individuo.

**Humus:** Parte orgánica del suelo formada por la descomposición parcial de materias animales y vegetales. Abono que resulta de la fermentación de sustancias orgánicas.

**Injertar:** Aplicar una parte de una planta provista de una o más yemas a una rama o tronco de otra planta, de modo que se establezca una acción permanente. Con esta práctica se consigue el mejoramiento de las especies.

**Lupa:** Lente de aumento provisto de un mango.

**Medio ambiente:** Es la suma de condiciones externas que influyen en un organismo para su crecimiento, desarrollo y actividad.

**Metabolismo:** Conjunto de cambios químicos y físicos que se producen continuamente en las células vivas.

**Microscopio:** Instrumento que se emplea para obtener imágenes amplificadas de objetos que no se perciben a simple vista.

**Nutriente:** Sustancias contenidas en los alimentos y que son aprovechadas por los organismos.

**Organismo:** Animales o plantas vivos.

**Osteína u Oseína:** Constituyente orgánico de los huesos. Al someterlos a cocción se destruyen las sales minerales y queda una sustancia gelatinosa, es la *osteína*.

**Portaobjetos:** Laminilla de vidrio donde se depositan las sustancias para ser observadas en el microscopio.

**Proteínas:** Nutrientes cuya función es formar y reparar los tejidos del organismo.

**Vitaminas:** Sustancias nutritivas contenidas en los alimentos que son necesarias en cantidades muy pequeñas para el buen funcionamiento del organismo.

**Zigoto o Cigoto:** Producto de la unión de dos gametos.

## ESQUEMA DE INTENSIDAD HORARIA

CIENCIAS NATURALES: 5 horas semanales

### BIOLOGIA

### QUIMICA / FISICA

Semanas del año escolar	Número de semanas	BIOLOGIA			QUIMICA / FISICA		
		Unidades	Hrs. Sem.	Total Horas	Unidades	Hrs. Sem.	Total Horas
1 - 9	9	I	2	18	Química	3	27
10 - 12	3	I	3	9	Química	2	5
13 - 20	8	II	3	24	Mecánica	2	17
21 - 26	6	III	2	12	Electricidad	3	19
27 - 29	3	III	2	6	Acústica	3	8
30 - 36	7	III	3	21	Optica	2	14

BIOLOGIA = 90 horas

QUIMICA / FISICA = 90 horas

## BIBLIOGRAFIA

- AUDREY WIGHT JEAN. *Manual de Nutrición para Escuelas Primarias*. Alianza para el Progreso 1965.
- BIBLIOTECA HISPANIA ILUSTRADA. *Historia Natural Ilustrada*. Editorial Sopena. Barcelona, 1971.
- BIBLIOTECA HISPANIA ILUSTRADA. *Zoología Pintoresca*. Editorial Sopena. Barcelona, 1970.
- BRANDWEIN Y OTROS. *Biología, La Vida, sus Formas y sus Cambios*. Editorial Publicaciones Cultural. México, 1970.
- CAJA AGRARIA. *Almanaque Creditario*. Oficina de Divulgación de la Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero. Bogotá, 1974.
- CALERA ANA MARIA. *Atlas de la Enfermera*. Ediciones Jover S. A. Barcelona, 1965.
- COOPER, BARBER MIRTCHER, RYNBERGEN GREENE: *Nutrición y Dieta. Metabolismo. Vitaminas Hidrosolubles*.
- CRUZ ROJA NACIONAL. *Salve una Vida, Primeros Auxilios y Socorro*. Editorial Andes. Bogotá, 1973.
- CUERVO, ELBERTO Y ANZOLA GUILLERMO. *Biología General y Vegetal*. Ediciones Guadalupe. Bogotá, 1972.
- DIHIGO Y WEGENER. *Ciencias Biológicas*. Ediciones Escolares. Madrid, 1970.
- DUQUE, JOSE. *Biología Humana*. Editorial Bedout. 29o. Edición. Medellín, 1970.
- FEDERACAFE. *La Roya* (traducción).
- GALINDO FRANCISCO. *Biología Animal*. Editorial Bedout. Medellín, 1969.
- GALINDO FRANCISCO. *Biología Vegetal*. Editorial Bedout. Medellín, 1969.
- GREEN, EDNA y BOBROWSKY KENNETH. *Laboratorio de Biología*. Editorial Publicaciones Cultural S. A. México, 1970.
- ICA. *Construya una Letrina para un Hogar*. Divulgación ICA. Bogotá, 1972.
- ICA. *Evite la Fiebre Aftosa*. Divulgación ICA. Bogotá, 1972.
- INDERENA. *Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables*. Publicaciones INDERENA. Bogotá, 1973.
- KRAUSE, MARIE. *Nutrición y Dietética en Clínica*. Editorial Interamericana S. A. 4a. Edición. México, 1970.
- LASSO, HECTOR RAMIRO. *Anatomía, Fisiología y Salud*. Editorial Kapeluz Colombiana. Bogotá, 1970.

- M.E.N. *Guía Didáctica de Educación en Salud*. Publicaciones MEN. Bogotá, 1970.
- NUTRICION INFANTIL EN PAISES EN DESARROLLO. Centro Regional de ayuda técnica AID. México, Buenos Aires.
- OMS y OPS. *El Control de las Enfermedades Transmisibles en el hombre*. Editorial Asociación Americana de Salud Pública. New York, 1970.
- OMS y OPS. *Primeros Auxilios*. Oficina Regional Washington, 1972.
- PAEZ, PEREZ CARLOS. *Botánica General y Aplicada*. Editorial Sucre Ltda. 3a. Edición. Bogotá, 1958.
- RIPALDI, CARLOS. *Manual de Laboratorio*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 1970.
- RUEDA WILLIAMSON, M.D. *La Desnutrición Proteico-Calórica*.
- SENA. *Conservación de Suelos*. Publicaciones SENA. Bogotá, 1970.
- SENA. *Parques Nacionales Naturales*. Publicaciones del SENA. Bogotá, 1970.
- SENA. *Utilización de Bosques*. Publicaciones del SENA. Bogotá, 1970.
- SENA. *Cuencas Hidrográficas*. Publicaciones SENA. Bogotá, 1970.
- SEPULVEDA, SIGIFREDO. *Biología*. Ediciones CO-BO. Caracas, 1972.
- SMALLWOOD, WILLIAM. *Biología*. Editorial Publicaciones Cultural S. A. México, 1970.
- STORER, TRACY. *Zoología General*. Ediciones Omega. Barcelona, 1961.
- TABARES, ANTONIO. *Introducción a las Ciencias*. Editorial Bedout. 5a. Edición. Medellín, 1970.
- TEIDE, EDITORIAL. *Natura I - II*. Editorial Teide. Barcelona, 1970.
- UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. BSCS. *El hombre y su ambiente*. Tomos I - II. Editorial Norma. Cali, 1969.
- URIBE LORENZO. *Botánica*. Editorial Voluntad 14a. Edición. Bogotá, 1971.
- VALECILLO, V.M. *Elementos de Ciencias Físicas y Naturales*. Editorial La Escuela Nueva. 14a. Edición. Madrid, 1967.
- VIDAL, JORGE. *Anatomía, Fisiología e Higiene*. Editorial Stella 30a. Edición. Buenos Aires, 1970.
- VIDAL, JORGE. *Zoología*. Editorial Stella. Buenos Aires, 1971.
- VIDAL, JORGE. *Curso de Botánica*. Editorial Stella. 25a. Edición. Buenos Aires, 1967.

## INDICE

	Pág.
Presentación . . . . .	3
Objetivos Generales . . . . .	4
Explicación de la Guía . . . . .	4
Sugerencias metodológicas . . . . .	5
Parcelación . . . . .	9

### PRIMERA UNIDAD

#### Los seres vivos y su medio ambiente

Cadena alimenticia . . . . .	12
La planta como productor primario . . . . .	18
A. Condiciones que requiere la planta para su desarrollo . . . . .	18
B. Conservación de Recursos Naturales . . . . .	28
C. Funciones de la planta . . . . .	34
1. Funciones de nutrición . . . . .	34
2. Funciones de reproducción . . . . .	49
3. Conservación y mejoramiento de especies vegetales. . . . .	64

### SEGUNDA UNIDAD

#### Interrelaciones entre los seres vivos

A. Relación entre los organismos y de éstos con el medio . . . . .	71
B. Algunos tipos de relaciones entre los seres vivos . . . . .	75
C. Organismos transmisores de enfermedades . . . . .	78
D. Algunos animales que causan perjuicios a la agricultura . . . . .	91
E. Insectos de gran utilidad . . . . .	94
F. Técnicas más comunes para el control de plagas . . . . .	98

### TERCERA UNIDAD

#### El Organismo Humano

I. <i>El esqueleto</i> . . . . .	102
A. Los huesos . . . . .	102
B. Principales huesos y sus funciones . . . . .	106
C. Principales cuidados de los huesos . . . . .	109

Pág.

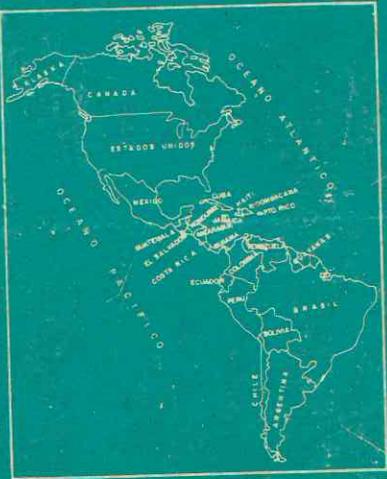
D. Accidentes y primeros auxilios . . . . .	113
II. <i>Sistema Muscular</i> . . . . .	115
A. Los músculos . . . . .	115
B. Principales músculos . . . . .	124
C. Importancia de la alimentación y del ejercicio físico en la formación, funcionamiento y conservación de los músculos . . . . .	130
D. Accidentes de los músculos y primeros auxilios. . . . .	132
III. <i>Sistema Nervioso</i> . . . . .	134
A. Constitución y funciones del sistema nervioso. . . . .	134
B. Importancia de las vitaminas del Complejo B para el buen funcionamiento del sistema nervioso . . . . .	138
IV. <i>Alimentación Escolar y Familiar</i> . . . . .	140
A. En la escuela . . . . .	140
B. En el hogar . . . . .	144
C. Desnutrición . . . . .	147
Glosario . . . . .	152
Intensidad Horaria . . . . .	155
Bibliografía . . . . .	156

LIBRO DE DEB.  
LIBROS ESCOLARES  
UNIA TLANTICO



EFFECT VOS IEN UN BODES!

Ca. 1880  
Cano Manta  
Cali  
Cucute  
Bogotá  
Leticia



HIMNO NACIONAL DE COLOMBIA

EMISOR

RECEPTOR

CANAL

MENSAJES  
¿Quieren venir a jugar?  
No, hoy no puedo.

Impreso en Holgraf - Bogotá