

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

GUIA PARA EL MAESTRO

Cuarto Grado
de Enseñanza Primaria

Biología y Física

CENTRO DE DOCUMENTACION
MANUALES ESCOLARES
UNIA TLANTICO

Mayo 1978
4a. Edición

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

Comité de elaboración

Biología:

Fabiola Galvez Arango
Aurora Maya Jaramillo
Fabiola Nigrinis de Zea
Zulma Pardo R.
Cecilia Esther Valdiri B.
Beatriz Vesga Gómez

Física:

Nelson G. Fonseca H.
Ligia Hernández H.
Alvaro Pantoja V.
Ewald Dümmler.

Dibujantes:

Ricardo Tolosa
Miguel E. Payán
Bernardo Ríos

Colaboración:

Inst. Col. de Pedagogía
Inst. Col. de Bienestar Familiar, Secc. Pina
Instituto Colombiano Agropecuario, Tibaitatá.
Sección de Agropecuarias del Ministerio de Educa-
ción Nacional.

impreso en Italgraf - Bogotá

INDICE

	Pág.
PRESENTACION	5
ESQUEMA DE INTENSIDAD HORARIA	5
BIOLOGIA	
Introducción	6
Objetivos generales	9
<i>Biología vegetal</i>	
Objetivos específicos	10
Parcelación	11
La hoja	12
La flor	19
El fruto	33
Afianzamiento general	47
<i>Biología animal</i>	
Objetivos específicos	55
Parcelación	55
Mamíferos	56
Aves	84
Otros animales	93
Afianzamiento general	108
<i>Biología humana</i>	
Objetivos específicos	110
Parcelación	111
El cuerpo humano y sus partes	111
Organos de los sentidos	117
Afianzamiento	133
Aparato respiratorio	136
Aparato circulatorio	141
Aparato digestivo	145
Aparato urinario	155
Afianzamiento general	158
Glosario	159
Bibliografía	162

FISICA	Pág.
Introducción	164
Cómo emplear la Guía de Física	166
Materiales	169
<i>Mecánica</i>	
1. Fuerza - energía - trabajo	173
2. Medición de fuerzas	177
3. Gravitación	181
4. Medición de masas - La balanza	188
5. Relación entre masa y volumen: densidad	194
6. Palancas	197
7. Poleas	202
8. Plano inclinado	206
9. Presión atmosférica	210
10. Flotación	219
11. Vasos comunicantes	223
<i>Termología</i>	
1. Fuentes de calor	228
2. Dilatación de los líquidos - El termómetro	230
3. Dilatación de los sólidos	236
4. Expansión de gases	240
5. Cuerpos buenos y malos conductores del calor	246
6. Propagación del calor (conducción, convección y radiación)	250
7. Medida del calor: la caloría	256
8. Vaporización y condensación	260
<i>Electricidad</i>	
1. Cargas eléctricas en reposo	271
2. Corriente eléctrica	274
3. Cuerpos buenos y malos conductores de la electricidad	279
4. Circuitos en serie y en paralelo	283
5. Imanes	288
6. Electroimanes	292
Respuestas a las evaluaciones	296
Glosario	301
Bibliografía	306

PRESENTACION

El constante avance de las Ciencias Naturales y su influencia en el desarrollo de un país, hacen necesario un permanente y dinámico mejoramiento de la enseñanza de las ciencias en todos los niveles de la educación colombiana.

Hacemos entrega de la presente Guía para el 4o. Grado, como un paso hacia el mejoramiento, y esperamos la colaboración de todos nuestros colegas en el éxito de esta misión.

ESQUEMA DE INTENSIDAD HORARIA

Ciencias Naturales: 4 horas semanales

BIOLOGIA (2 horas semanales)	FISICA (2 horas semanales)
BIOLOGIA VEGETAL 13 semanas	MECANICA 11 semanas
BIOLOGIA ANIMAL 15 semanas	TERMOLOGIA 10 semanas
	ELECTRICIDAD 7 semanas
BIOLOGIA HUMANA: 8 semanas (4 horas semanales)	

BIOLOGIA

INTRODUCCION

La Guía de Biología para el maestro de Cuarto Grado de Enseñanza Elemental, se elaboró teniendo en cuenta las características psicológicas del niño de 10 a 11 años, las exigencias del programa oficial vigente y los aspectos pedagógicos, metodológicos y sociológicos a los cuales el maestro debe atender.

La parcelación se presenta en unidades, distribuidas en semanas, así:

Cuatro unidades para Biología vegetal: 13 semanas.

Cuatro unidades para Biología animal: 15 semanas.

Seis unidades para Biología humana: 8 semanas.

En cada tema se indican objetivos, actividades preliminares, de desarrollo y de afianzamiento.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Su finalidad es la de motivar a los alumnos para el desarrollo de nuevos temas y preparar, con la debida anticipación, las actividades de desarrollo.

Se han sugerido materiales de fácil consecución y elaboración, tanto para el maestro como para los alumnos, de preferencia aquellos que se pueden encontrar en la región.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Van encaminadas al logro de los objetivos que se determinan para cada tema.

Los contenidos o conocimientos básicos están incluidos dentro de las actividades y no separadamente en folletos anejos, como se hizo en las Guías de 1o., 2o. y 3er. Grados.

Al maestro corresponde seleccionar las actividades de acuerdo con la intensidad horaria, aportar sus iniciativas y adaptar el desarrollo sugerido a las condiciones del medio en donde vive y a la capacidad e intereses del alumno.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Al final de cada unidad se sugieren algunos ejercicios para comprobar los resultados del aprendizaje y de acuerdo con éstos proceder a afianzar conocimientos, ampliar algunos temas, desarrollar destrezas y fomentar habilidades.

CARACTERISTICAS PSICOLOGICAS DEL NIÑO DE 10 A 11 AÑOS

Es excesivamente curioso.

Formula, constantemente, preguntas orientadas al campo investigativo, en forma particular y general.

Manifiesta gran actividad.

Se interesa por explorar el medio físico.

Prefiere el trabajo en grupo y se concentra más cuando el equipo está integrado por niños de ambos sexos.

Siente predilección por los animales, con los cuales se encariña fácilmente.

Es objetivo, minucioso, ordenado y serio en sus trabajos.

Clasifica fácilmente los objetos.

ORIENTACIONES METODOLOGICAS

Las Ciencias Naturales, como proceso, son el medio más eficaz para llegar a conocer los fenómenos naturales. La primera fase en la adquisición de todo conocimiento es la *observación*, porque para estudiar y comprender algo, es necesario verlo.

Después de un período de larga observación, la ciencia avanza hacia la segunda fase de su evolución, la *experimentación*. Por medio de ensayos que realizan los alumnos, guiados por el maestro, estimulan la reflexión, llegan a la generalización, satisfacen la curiosidad y se acostumbran a trabajar en grupo.

En todo experimento debe tenerse en cuenta la elaboración de un plan, con la participación del grupo, que incluya materiales, pasos por seguir y conclusiones. El maestro debe realizar con anterioridad cada experimento; por sencillo que sea, éste, debe estar orientado hacia el campo científico.

La tercera fase es la *investigación*; en ésta, son muy importantes: las *lecturas*, que se hacen con un objetivo determinado para sacar conclusiones (el maestro debe escoger los textos de lectura), las *visitas* a mercados, jardines, granjas y centros de salud; las *informaciones* obtenidas de personas, entidades e instituciones (Caja Agraria, ICA, Federación de Cafeteros, Algodoneros, Ganaderos, y otras).

RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA

Los materiales reales son los de mayor valor educativo. Cuando no se dispone de éstos puede recurrirse a otras ayudas: láminas, esquemas, cuadros sinópticos, diapositivas, películas, etc.

OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar el espíritu de observación.

Fomentar la investigación y experimentación.

Despertar interés por el aprovechamiento de los recursos naturales.

Afirmar hábitos y principios favorables, en relación con una alimentación balanceada.

Valorar la importancia de los ejercicios físicos para conservar la buena salud y lograr el desarrollo armónico del cuerpo.

Satisfacer y orientar la curiosidad respecto a los seres y fenómenos de la naturaleza.

Crear sentimientos de amor y respeto por todos los seres vivos.

Precisar las funciones vitales que se realizan en los organismos.

Afianzar conocimientos con relación a las causas de algunas enfermedades en los seres vivos y los medios para prevenirlas.

Aprovechar los adelantos de la ciencia en la prevención y control de enfermedades.

Consumir alimentos variados que contribuyan a su desarrollo.

Adquirir habilidad para: trabajar en grupo, elaborar síntesis y presentar informes.

Formar conciencia de la responsabilidad en los diversos trabajos escolares.

Desechar creencias y supersticiones populares en relación con ciertas plantas y animales.

Informar sobre los recursos naturales, humanos e institucionales de la comunidad, para saberlos aprovechar.

A. BIOLOGIA VEGETAL

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Reconocer la importancia de los distintos órganos de la planta.

Identificar algunas plantas sin flores, que ejercen gran influencia en la vida humana.

Aplicar los conocimientos adquiridos, en la clasificación de nuevas plantas.

Interpretar esquemas que le sirvan para sintetizar los conocimientos adquiridos.

Valorar la utilidad que prestan las diferentes partes de la planta.

Comprender la importancia de seleccionar y preparar adecuadamente los alimentos de origen vegetal.

Utilizar la flora en la industria y en la ornamentación.

Demostrar interés por las labores agrícolas y el cultivo de las plantas.

Reconocer que del incremento de la agricultura depende, en gran parte, la economía del país.

PARCELACION

Unidades: 4
Semanas: 13
Horas: 26

PRIMERA UNIDAD - LA HOJA

Partes

Clases (según el limbo, nervaduras y disposición en el tallo).

Modificaciones.

Funciones.

Utilidad.

Plagas y enfermedades.

Afianzamiento.

SEGUNDA UNIDAD - LA FLOR

La flor completa.

Clasificación de plantas por familias.

Polinización y fecundación.

Utilidades.

Plantas sin flores:

—Helechos, musgos y algas

—Hongos y bacterias

TERCERA UNIDAD - EL FRUTO

Desarrollo del fruto y de la semilla.

Partes del fruto.

Variedades de frutos.

Estructura, selección y germinación de semillas.

Formas de diseminación.

Visita a un huerto.

Importancia de las frutas y de las semillas en la alimentación, en la industria y en la medicina.

CUARTA UNIDAD - AFIANZAMIENTO GENERAL

PRIMERA UNIDAD

TEMA: LA HOJA

OBJETIVOS

Distinguir las partes de la hoja.

Adquirir habilidad para clasificar hojas.

Determinar las funciones que desempeña la hoja en la planta.

Reconocer la utilidad de las hojas.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conseguir hojas de: naranjo, eucalipto, geranio, rosa, lechuga, acelga, repollo, frijol, maíz, cafeto, yerbabuena, romero, albahaca y otras.

Llevar una campana de vidrio o frasco de boca ancha, una matera pequeña y un repollo.

Conseguir varias plantas unas que hayan crecido al sol y otras en lugares oscuros.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Repasar lo visto en el año anterior sobre la raíz y el tallo.

Partes de la hoja

Observar diferentes hojas y deducir algunas características comunes:

Color verde, aplanadas, simetría bilateral, es decir, presentan dos mitades bien definidas.

Distinguir y describir las partes de la hoja:

1. **Limbo:** Parte aplanada y ancha. Comprende:

Haz:

Parte expuesta directamente a los rayos solares, de color más intenso.

Envés: Superficie opuesta a la anterior, de color más claro, en donde se aprecian mejor las nervaduras por donde circula la savia.

Borde: Contorno o margen.

Apice: Extremo superior.

2. **Pecíolo:** Prolongación que une la hoja al tallo.

3. **Vaina:** Parte ensanchada del pecíolo o de la hoja.

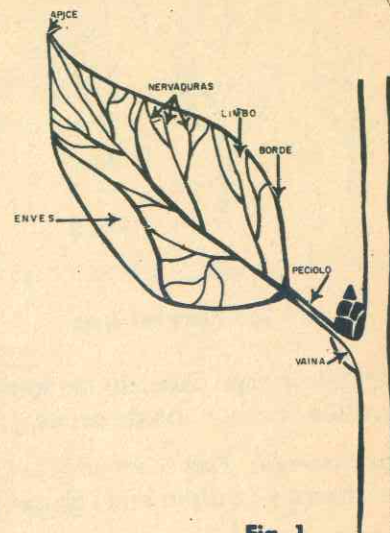


Fig. 1

Clases

Seleccionar hojas, de acuerdo con las siguientes clasificaciones y elaborar un cuadro sinóptico.

1. Según la forma del limbo

Acorazonada: Forma de corazón (frijol, soya).

Lanceolada: Forma de lanza (lirio, sauce).

Cintiforme: Forma de cinta (maíz, trigo).

Palmeada: Limbo dispuesto como la palma de la mano (papayo, brevo).

Ovalada: Forma de óvalo (caucho, alcaparro).

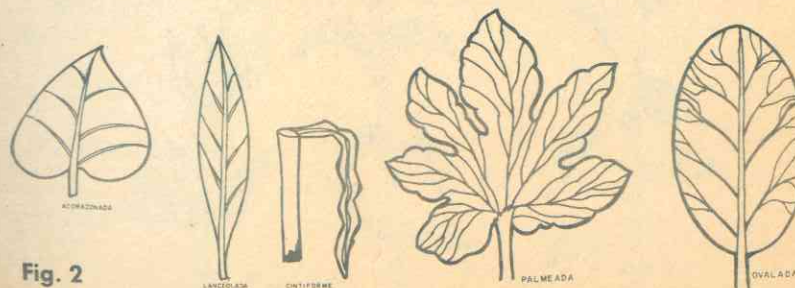


Fig. 2

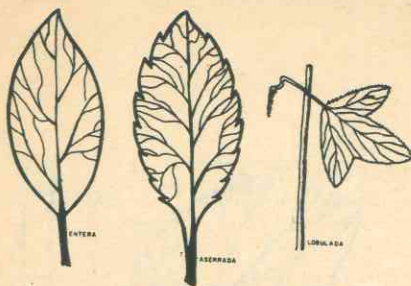


Fig. 3

2. Según el borde

Entera: Borde liso y completo (naranja, café).

Aserrada: Borde en forma de sierra (rosa, mora).

Lobulada: Cuando el limbo presenta lóbulos (curubo, calabacera).

3. Según las nervaduras

Paralelinervia: Cuando las nervaduras se disponen en forma paralela (maíz, caña de azúcar).

Curvinervia: Las nervaduras se arquean ligeramente hacia afuera y se unen en el ápice (llantén, sietecueros).

Palminervia: Las nervaduras se disponen como los dedos de una mano abierta (higuerilla, arabia).

Pinninervia: Las nervaduras se disponen como los dientes de una peine (frijol, garbanzo, cerezo).



Fig. 4

4. Según la disposición en el tallo

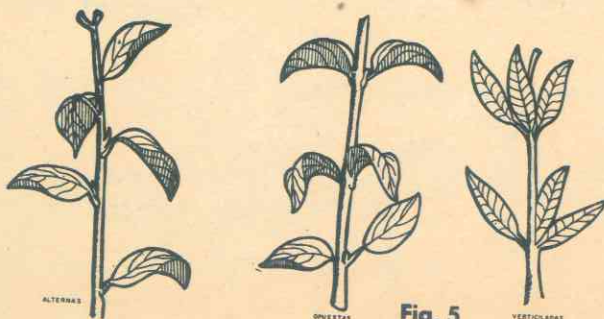


Fig. 5

Opuestas: Cuando se insertan a uno y otro lado del tallo, en el mismo nivel (guayabo, café).

Alternas: Cuando se insertan en forma alterna (tabaco, geranio).

Verticiladas: Cuando nacen tres o más a la misma altura alrededor del tallo (cidrón, espárragos).

Modificaciones

Apreciar las diferentes modificaciones o transformaciones que adoptan las hojas.

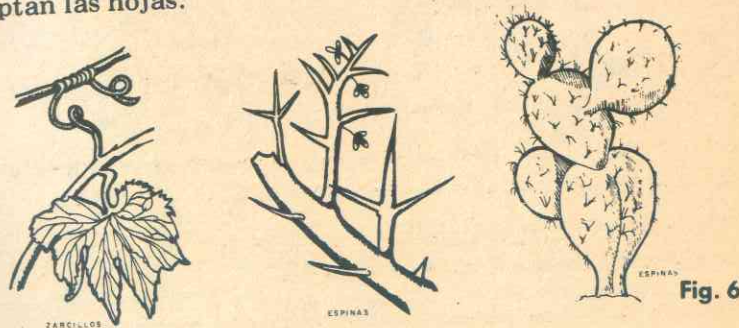


Fig. 6

Zarcillos: Sirven para sostener la planta y son comunes en las trepadoras (arveja, granadilla, calabacera, hiedra).

Espinas: Son transformaciones que reemplazan las hojas como en el cactus, pitahaya, cardo.

Vellosidades: Como en el frailejón.

Brácteas: Son hojas que rodean órganos importantes de la planta como en el cartucho y anturio.

Funciones

Explicar, en forma sencilla, las principales funciones de la hoja:

1. transpiración.
2. respiración.
3. asimilación.

1. Transpiración

- a) Pegar sobre un frasco lleno de agua un pedazo de car-

tón; perforarlo en el centro; introducir una rama tierna y asegurarla con esmeralda o cera para evitar la evaporación.

Al día siguiente observar que el agua ha disminuido porque ha sido absorbida.

Las hojas, a través de los *estomas*, han realizado la transpiración en forma de vapor (Los estomas son pequeñas aberturas en las hojas, que permiten el intercambio de gases). Relacionarlos con los poros de la piel.

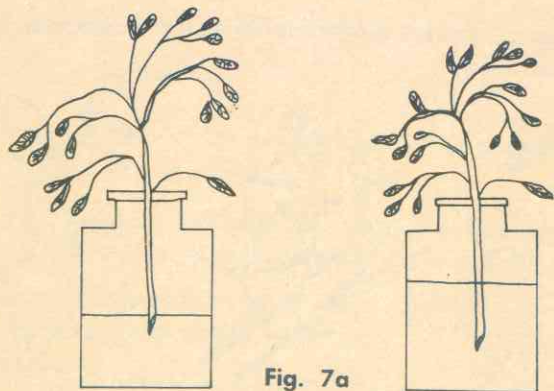


Fig. 7a

b) Cubrir con un plástico la tierra de una maceta con una planta, dejando un orificio para el tallo de la misma (ver figura 7b). Colocar encima un frasco de vidrio de boca ancha. Observar que después de cierto tiempo aparecen en el vidrio gotitas de agua que proceden de la planta.

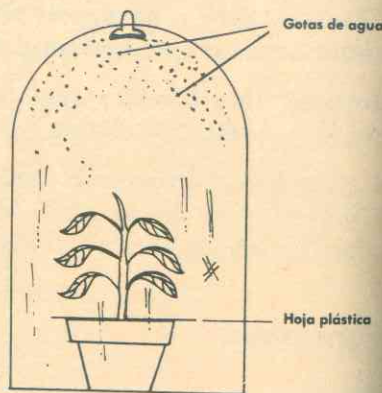
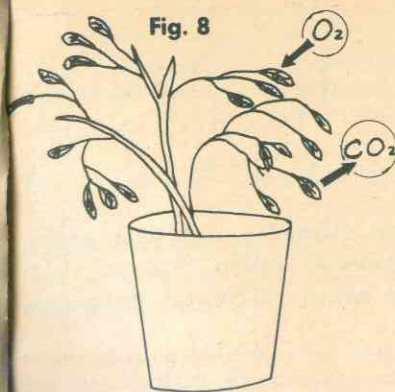


Fig. 7b

2. Respiración

Es la función por medio de la cual la planta (especialmente la hoja) toma el oxígeno



3. Asimilación

Comparar la coloración de las plantas que han crecido expuestas al sol con las que lo han hecho en la oscuridad.

Destacar la importancia de la luz para la formación de la *clorofila* (sustancia que determina el color verde de las hojas y ayuda a la asimilación). Comparar las hojas externas e internas de un repollo, para comprobar que las hojas internas presentan una coloración más clara, por la ausencia de luz.

Precisar que:

- Mediante la clorofila, la planta transforma (asimila) el gas carbónico del aire en sustancias que aprovecha para su desarrollo.
- Durante este proceso el oxígeno es exhalado por la hoja.
- La cantidad de oxígeno producido, es superior al producto de gas carbónico de la respiración.
- De este modo, la asimilación enriquece el aire con oxígeno.
- La respiración y la asimilación constituyen el ciclo de intercambio de gases en la naturaleza.

Las sustancias minerales absorbidas por la raíz y transportadas por el tallo a la hoja, son transformadas (asimiladas) en sustancias útiles a la planta.

no del aire y exhala el gas carbónico. Esta función se realiza tanto en el día como en la noche, a diferencia de la asimilación (fotosíntesis) que se realiza solo durante el día. Por esta razón se aconseja no dejar plantas en los dormitorios durante la noche, para evitar que el aire se recargue de gas carbónico, que es perjudicial para la salud.

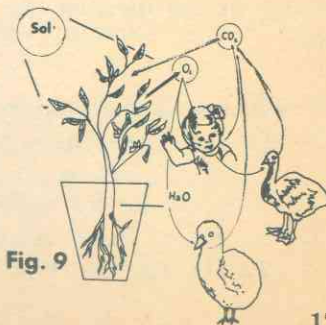


Fig. 9

Utilidad

Seleccionar hojas útiles en la alimentación, la industria y la medicina.

Alimentación humana:

Lechuga, acelga, espinaca, repollo, cilantro, té, laurel, poleo, berro y otras, son ricas en vitamina A, calcio, fósforo y hierro. Destacar la importancia de estos nutrientes para una buena alimentación.

Las *vitaminas* son sustancias alimenticias orgánicas que en pequeñas cantidades son necesarias para mantener el crecimiento y un buen estado de salud.

LA VITAMINA A

Se encuentra en las verduras (tercer grupo de alimentos colombianos), en forma de pigmentos llamados *carotenos* o *provitamina A*. Entre más intenso sea el color de las verduras mayor es su contenido en vitaminas.

Los carotenos se convierten en vitamina A en el intestino.

La vitamina A ayuda a mantener una buena visión.

Contribuye a la transformación de las proteínas para su asimilación en el organismo.

Es necesaria en la formación de huesos y en la del esmalte de los dientes.

Interviene en el control del sistema nervioso.

EL CALCIO Y EL FOSFORO

Son minerales esenciales en la formación del esqueleto humano, de los dientes, de los líquidos y de los tejidos blancos.

El calcio y el fósforo toman parte en la transformación de los diferentes nutrientes, para su asimilación.

Alimentación de los animales: Las hojas de las gramíneas (pastos, maíz, trigo, cebada), trébol, alfalfa, soya, plátano y demás plantas forrajeras.

Medicina: Cidrón, borraja, llantén, eucaliptos, árnica, malva, yerbabuena, paico, parietaria, coca, y otras.

Industria: Tabaco, fique, morera, iraca, y otras.

Plagas y enfermedades

Las plantas como todos los seres vivos son atacadas por hongos, bacterias (ver pág. 30) e insectos que producen enfermedades.

Entre las más comunes tenemos: la roya en los cafetales, la gota en los papales, el mosaico en la caña de azúcar y otras.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Describir los aspectos considerados en la unidad, con base en diferentes hojas llevadas por los alumnos; clasificarlas según el borde, nervaduras, posición en el tallo, utilidades.

Determinar qué deficiencias ocasiona la falta de vitamina A.

Esbozar esquemas que permitan precisar las funciones de la hoja.

SEGUNDA UNIDAD

LA FLOR

TEMA: LA FLOR COMPLETA

OBJETIVO

Diferenciar e identificar las partes de la flor completa.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Preparar los instrumentos necesarios, indicados en la figura 10, para hacer las disecciones.

Recolectar flores de colores llamativos pertenecientes a distintas plantas, de manera que todos los alumnos tengan dos ejemplares de la misma flor completa, que sea sencilla en su estructura.

Preparar una lámina que represente el corte de una flor completa (figura 11).

Se recomienda una exposición permanente de plantas comunes florecidas.

Se colocan en frascos o latas, sobre una mesa o repisa.

En tarjetas dobles se escriben los nombres de las especies y la familia a que pertenecen las plantas.

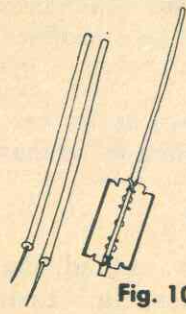


Fig. 10

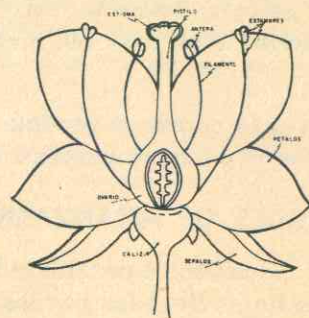


Fig. 11

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Dirigir la observación de las flores para que los alumnos manifiesten sus impresiones, en relación con el color, la forma, el tamaño, la fragancia y la estructura de cada una.

Clasificar las flores coleccionadas, por su color.

Desprender en una flor completa; sus partes de fuera hacia dentro; indicar los nombres respectivos y el número de sus componentes.

Colocar las partes aisladas, sobre una hoja de papel para apreciarlas mejor.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Elaborar un cuadro sinóptico en el tablero, teniendo en cuenta lo aprendido:

- | | | |
|---|---|---|
| <p>PARTES
DE
LA FLOR</p> | } | <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Cáliz</i>: Formado por los sépalos. 2. <i>Corola</i>: Compuesta por los pétalos. 3. <i>Estambres</i>: Formados por filamentos terminados en anteras. 4. <i>Pistilo</i>: Constituido por el ovario, el estilo y el estigma. |
|---|---|---|

Tomar la flor completa y hacer un corte longitudinal, utilizando la cuchilla preparada para disecciones.

Observar y describir el corte, dibujarlo en el cuaderno, aproximadamente del tamaño de media página y con diferentes colores.

Facilitar esta actividad, con la presentación de la lámina alusiva (figura 12) o el esquema en el tablero.

Armar el modelo de una flor completa: Confeccionar el receptáculo y el pistilo, en plastilina o greda de color verde; diseñar en papel y recortar cinco pétalos y cinco sépalos; disponerlos como lo indica la figura 12 y utilizar fósforos como estambres.

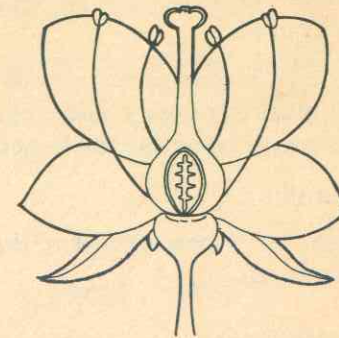


Fig. 12

TEMA: CLASIFICACION DE PLANTAS POR FAMILIAS

OBJETIVOS

Reconocer las principales características de algunas flores.

Clasificar las plantas de acuerdo con las características de las flores estudiadas.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conseguir plantas con flores completas, que pertenezcan a las diversas familias, enunciadas en el desarrollo y en tal cantidad, que cada grupo de cuatro alumnos disponga de un ejemplar.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Organizar el curso en grupos de 4 alumnos; dar a cada uno de los grupos una planta representativa de cada familia. Dirigir la observación de las flores para que las clasifiquen según la conformación de la corola: con pétalos soldados *gamopétala* o separados *dialipétala*. Tener cuidado con las flores amariposadas de las leguminosas, que a simple

vista parecen de pétalos unidos. Desprender los pétalos de un ejemplar para comprobarlo.

Escribir en el tablero y en los cuadernos los nombres de las plantas clasificadas, agrupándolas según la conformación de la corola.

Complementar el estudio de las flores de las plantas escogidas, para conocer y distinguir otras características. Simultáneamente hacer la clasificación en el tablero.

Ejemplo:

Rosáceas: Rosal silvestre, duraznero, peral, manzano, fresal, zarzamora.

Tienen 5 pétalos y 5 sépalos libres.

Crucíferas: Alelí, coles, nabo, mostaza, coliflor.

Corola de cuatro pétalos, dispuestos en forma de cruz y cáliz con cuatro sépalos.

Amariposadas: Frijol, arveja, soya, maní, doncenón, alcaparro.

Corola con cinco pétalos irregulares: el superior llamado *estandarte* es generalmente de mayor tamaño; dos laterales llamados *alas* y los dos inferiores, más pequeños, forman una *quilla* o barquilla.

Solanáceas: Papa, borrachero, tabaco, tomate, lulo, uchuba, ají, petunia.

Corola gamopétala. Estambres libres.

Pasifloráceas: Curubo, granadillo, maracuyá, badea. Estambres y pistilo soldados por su base, formando una columna central; corola gamopétala.

Malváceas: Algodonero, resucitado, cayeno o san joaquín, malvavisco, malva silvestre, escobo.

Corola de 5 pétalos libres; estambres soldados a una columna hueca; anteras libres.

Determinar, en una flor representativa de cada una de estas familias, las partes principales, desprendiéndolas.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Presentar, a los alumnos, plantas, diferentes a las estudiadas, con el fin de agruparlas en las familias respectivas.

Elaborar una síntesis sobre las familias tratadas, teniendo en cuenta:

Nombre de la familia.

Esquema de la flor.

Especies estudiadas.

TEMA: POLINIZACION Y FECUNDACION

OBJETIVOS

Identificar diferentes medios de polinización.

Comprender el proceso de fecundación y el de polinización.

Destacar la importancia de la polinización cruzada para mejorar las especies.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conseguir flores grandes en las cuales puedan distinguirse fácilmente: el cáliz, la corola, los estambres y el pistilo.

Ejemplo: azucena, borrachero, lirio, resucitado, calabaza, tulipán.

Realizar, siguiendo las orientaciones del maestro, visitas a huertas, jardines u otros sitios donde haya abundantes flores y observar qué hacen los insectos y los colibríes al posarse en las flores.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

LA POLINIZACION POR INSECTOS Y LA FECUNDACION

Formular preguntas que sirvan para iniciar el tema, con base en las observaciones realizadas por los alumnos en excursiones, visitas a huertos y jardines, como por ejemplo: ¿por qué los insectos visitan las flores? Sacudir, sobre un papel, distintas flores con polen; observar que el polen procede de las anteras; comparar los diferentes colores del polen.

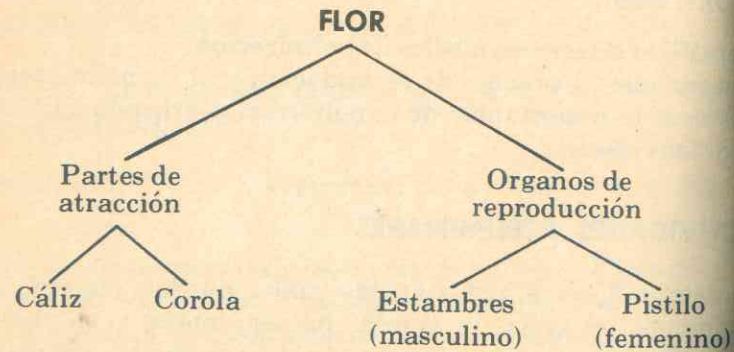
Desprender de una flor el cáliz y la corola, para observar

los órganos de reproducción y establecer diferencias entre estambres y pistilos. Indicar que los estambres con las anteras constituyen la parte masculina de la flor.

Quitar los estambres y dejar solo el pistilo. Determinar las partes del mismo: ovario, estilo y estigma, y concluir que representan la parte femenina de la flor.

Hacer un corte longitudinal del ovario para apreciar los óvulos.

Elaborar un esquema de las partes que constituyen la flor completa.



Recordar los distintos insectos (abejas, mariposas) y pájaros (colibríes) que ayudan en la polinización, como agentes transportadores del polen.

Utilizar la lámina del corte de la flor y el modelo armado para explicar el proceso de la polinización y fecundación:

Los insectos atraídos por el color de los pétalos o por la fragancia de la flor, llegan en busca del néctar que se encuentra en la base de la corola, rozan con su cuerpo las anteras y el polen adherido a su cuerpo es transportado a otra flor. Cuando después visita el insecto, donde deja unos granos de polen que se adhieren al estigma. Así termina el proceso de la polinización o sea el paso del grano de polen desde la antera hasta el estigma.

El grano de polen atraviesa el estilo, llega al ovario donde

se fusiona con el óvulo y es entonces cuando se realiza la fecundación; cuando el ovario contiene varios óvulos y estos son fecundados se convierten en semillas, que aseguran la conservación y multiplicación de la especie.

Después de la fecundación, el ovario empieza a crecer hasta transformarse en fruto.

Otras clases de polinización

Las lluvias y los vientos fuertes impiden, en ocasiones, la polinización por medio de los insectos. En estos casos, se efectúa la *polinización directa* (autopolinización), es decir, que los estambres se inclinan hacia el pistilo para que el polen caiga directamente sobre el estigma.

Más efectiva que la polinización directa es la *polinización cruzada o indirecta*, en la cual el polen es transportado de las anteras de una flor al estigma de otra, de la misma o en diferente planta.

Los frutos y semillas que se producen por la polinización directa son de inferior calidad; de ahí la importancia de la *apicultura*, no solo por la producción de la miel y la cera, sino porque las abejas contribuyen a la polinización cruzada.

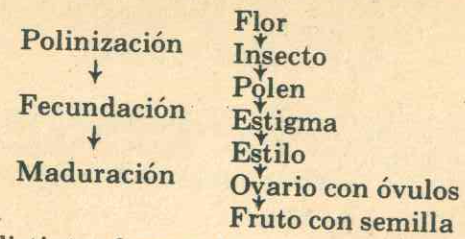
Existen plantas cuyas flores carecen de atracción para los animales que polinizan, en cambio producen abundante polen como los pinos y las gramíneas (cereales, pastos etc). En este caso, *el viento* transporta el polen y algunos de los granos llegan hasta los estigmas de plantas de la misma especie.

El hombre lleva a cabo la *polinización artificial* por medio de pinceles y otros instrumentos, para obtener mejores variedades de plantas.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Elaborar, con la participación de los alumnos, un resumen y organizar un esquema como el siguiente:

DE LA FLOR AL FRUTO



Repasar las distintas formas de polinización.

TEMA: UTILIDAD DE LA FLOR

OBJETIVO

Valorar la utilidad de las flores en la alimentación, en la industria, en la medicina y en la ornamentación.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Solicitar informes sobre el tema a familiares y personas que trabajan en el mercado y las droguerías.

Organizar comisiones para conseguir ejemplares de plantas con flores útiles.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Comentar los informes sobre la utilidad de las flores; anotar en el tablero los nombres de las flores más comunes en la región y clasificarlas según su utilidad.

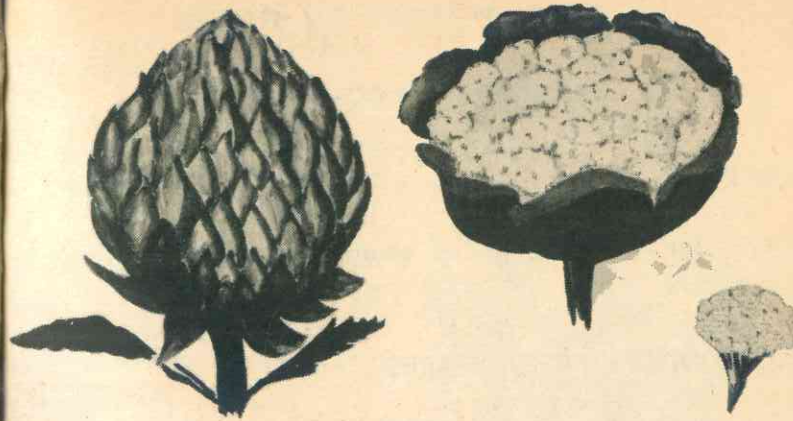
Corregir y complementar los conceptos expresados por los alumnos, cuando sea necesario.

Ejemplos:

ALIMENTACION

La alcachofa y la coliflor. Ricas en vitamina A, en calcio y fósforo.

Las partes comestibles de la alcachofa son la base de la flor y de las hojas o brácteas que la forman.



MEDICINA

La manzanilla es un tónico digestivo.

La borraja, el saúco, el árnica y el malvavisco son sudoríficos.

El árnica además es emoliente (que ablanda las partes inflamadas), se emplea sobre las contusiones.

El malvavisco sirve como expectorante.

Establecer una conversación sobre la preparación de infusiones e indicar que son de uso casero.

INDUSTRIA

Se emplean en la industria de perfumes: el azahar, el jazmín, la violeta, el narciso, la rosa, el clavel.

ORNAMENTACION

Se emplea la orquídea, el lirio, la azucena, el anturio, el agapanto, la dalia, el crisantemo, el gladiolo y otras.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Seleccionar las plantas llevadas a clase, de acuerdo con su utilidad.

Hacer arreglos florales y nombrar las flores que se utilizaron.



Fig. 16

TEMA: PLANTAS SIN FLORES

HELECHOS, MUSGOS Y ALGAS

OBJETIVO

Despertar el interés por el estudio de algunas plantas incompletas.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conseguir ejemplares de helechos, musgos, algas y láminas alusivas. Procurar que el musgo tenga las partes completas (musgo esfagno fig. No. 14).

Recoger algas y colocarlas en un recipiente de vidrio, con agua.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Helechos

Dirigir la observación de los helechos llevados a clase. Deducir que tienen raíces, tallos y hojas.

Observar que en el envés se encuentran unas bolsitas de color carmelita, que contienen las esporas, por medio de las cuales se reproduce la planta (figura 13).

Algunos helechos alcanzan una altura hasta de 15 m. son los helechos arborescentes. En tiempos remotos hubo helechos gigantes, que contribuyeron a la formación de yacimientos de carbón mineral.

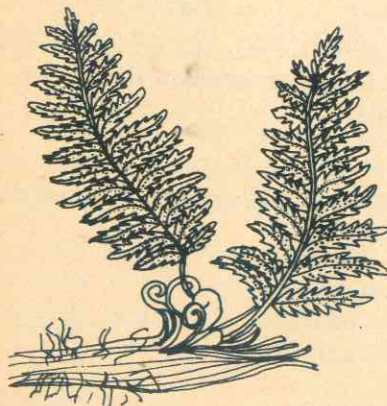


Fig. 13

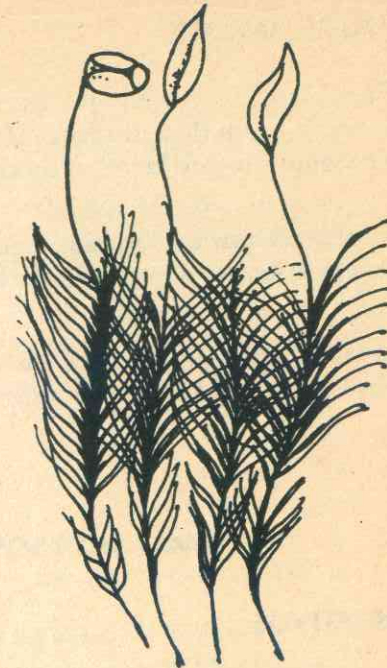
Musgos

Remojar en agua un poco de musgo seco, y comparar su peso antes y después de la experiencia.

Determinar que en tiempo de lluvia los musgos absorben gran cantidad de agua, que hace aumentar hasta veinte veces su peso.

En las regiones en donde es común el musgo esfagno, se puede realizar el siguiente experimento:

Destapar la cápsula madura del musgo y dejar caer las esporas sobre papel, para deducir que también los musgos tienen esporas, por medio de las cuales se reproducen.



Musgo esfagno con cápsula.
Fig. 14

Algas

Al observar las algas dentro del recipiente, se aprecian burbujas que se desprenden y ascienden hacia la superficie.

Explicar que las algas producen *oxígeno* que se desprende en forma de burbujas; por esta razón se usan las algas en los acuarios.

Observar que las algas flotantes no poseen raíces, tallos ni hojas, viven en aguas dulces y marinas y representan la mayor parte de la vegetación de los océanos, en donde algunas alcanzan tamaños hasta de 150 m. A expensas de éstas viven larvas de insectos, langostinos y peces pequeños.

Algunas algas son utilizadas en la alimentación del hombre como "verdura del mar", especialmente en Asia Oriental. Son ricas en yodo. Constituyen una de las materias primas de sintéticos.

AFIANZAMIENTO

Transplantar musgos y algunos helechos en una caja con tierra y cuidarlos durante algún tiempo, para familiarizar a los alumnos con la vida vegetal de estas plantas.

Completar un arreglo floral con ramas de helechos, utilizando el musgo para conservar la humedad.

Colocar diversas especies de algas con fines decorativos y observar la producción de oxígeno.

TEMA: HONGOS Y BACTERIAS

OBJETIVOS

Diferenciar los hongos de las bacterias.

Determinar algunos hongos y bacterias útiles y perjudiciales.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Llevar a clase hongos de diferentes formas y tamaños y láminas de los mismos (Estos deben ser coleccionados y manipulados por el maestro).

Colocar en un lugar del salón una naranja en descomposición, un pedazo de pan humedecido y un recipiente de vidrio con un poco de leche cruda.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Hongos

Observar y describir las partes de un hongo (figura 14).

Cortar la sombrilla de un hongo y colocarla en un papel, con su parte inferior hacia abajo.

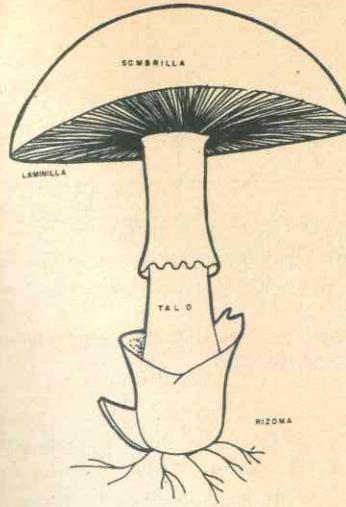


Fig. 14

Observar las esporas que han caído de las laminillas de la sombrilla. Concluir que también los hongos se reproducen por medio de esporas.

Algunos hongos son comestibles (champiñones).

Las especies venenosas representan un grave peligro, porque muchas tienen casi la misma apariencia que las comestibles. En ningún caso se deben preparar hongos para el consumo, mientras no se tenga la certeza de que son especies comestibles.

Observar los mohos que son especies de hongos y han sido formados sobre la naranja y el pan. Describir el aspecto general del moho. La presencia de estos demuestra que los alimentos están en descomposición.

Además de los hongos perjudiciales existen especies útiles, como los hongos de los cuales se obtiene la penicilina y otros que sirven para la fermentación del queso.

El hongo que produce la enfermedad de la roya afecta principalmente los cafetales y ocasiona grandes daños. Se caracteriza por la aparición de manchas amarillo-rojizas en el envés de las hojas. Cuando se aprecien síntomas de dicha enfermedad debe acudir de inmediato al técnico agrícola más cercano. Debido a los estragos que la roya causa en las plantaciones, el gobierno, por intermedio del Ministerio de Agricultura, ha tomado serias medidas para prevención y control de la plaga.

Existen hongos, no perceptibles a simple vista, los cuales se localizan en la piel de las personas y producen enfermedades cutáneas como la tiña, que afecta el cuero cabelludo, ocasionando la caída del cabello, y otros que se sitúan en los diferentes pliegues de la piel y por debajo de las uñas.

Bacterias

Observar la leche cruda que se ha dejado en el recipiente de vidrio; saborearla para comprobar que ha sufrido un cambio, se ha convertido en kumis. Explicar que esto se debe a la acción de bacterias presentes en el aire.

Las bacterias tienen diferentes formas (figura 15). Unas son esféricas, *cocos* otras alargadas en forma de bastón *bacilos*, otras curvadas semejantes a una coma, *vibrión*, las hay también en forma de espiral *espirilo* y onduladas.

Al examinar raíces de algunas leguminosas se observan pequeñas protuberancias en donde se alojan bacterias que tienen la propiedad de asimilar el nitrógeno del aire; se llaman *bacterias nitrificantes*.

Existen algunas bacterias útiles al hombre que producen fermentaciones, como las que se emplean en la fermentación del vino, del vinagre, de la cerveza y del pan (levadura). Otras ayudan a la descomposición de la materia orgánica.

Las bacterias son organismos vegetales, en su mayoría unicelulares; se reproducen por división, que se efectúa rápidamente cuando encuentran un medio favorable. Son de un tamaño muy pequeño y solamente visibles con el microscopio.

Dar la idea de su tamaño así: Un gramo de humus contiene alrededor de 100 millones de bacterias. Comparar esta cifra con el número de habitantes de Colombia y concluir, que habría 4 veces más.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Comparar los hongos y las bacterias teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Tamaño.	Reproducción.
Forma.	Utilidad y perjuicios.

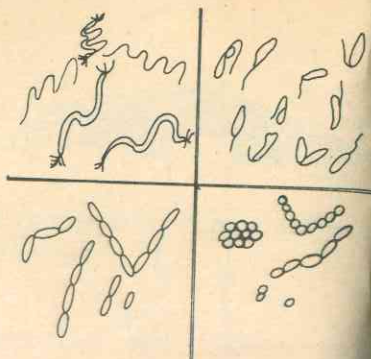


Fig. 15

TERCERA UNIDAD

EL FRUTO

TEMA: DESARROLLO DEL FRUTO Y DE LA SEMILLA

OBJETIVOS

Reconocer el proceso de desarrollo del fruto y de la semilla. Identificar las partes de un fruto.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conseguir ramas con flores y frutos donde se pueda apreciar todo el proceso de la maduración. Láminas alusivas.

Llevar al aula de clase diferentes frutas: aguacate, mango, durazno, cereza, naranja.

Dibujar la figura 16 en una cartulina o en el tablero.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Hacer un recuento sobre el proceso de la fecundación utilizando los materiales empleados en el desarrollo de este tema.

Dirigir la observación, en las flores, en las frutas y en las láminas respectivas, para apreciar la transformación de la flor fecundada, en fruto. Observar cómo se marchitan el cáliz y la corola y cómo se hincha el ovario, hasta que se forma el fruto.

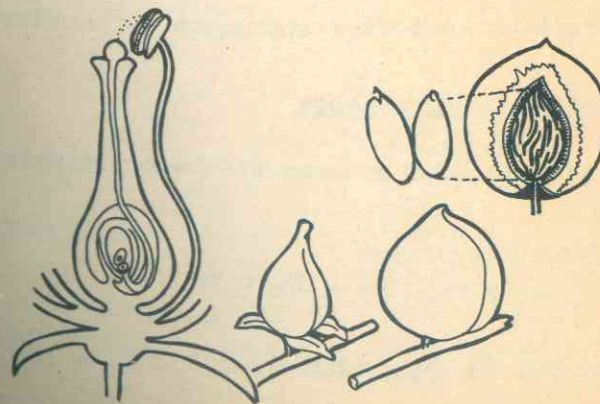


Fig. 16

Concluir que el *fruto* es el *ovario* fecundado, desarrollado y maduro, y la *semilla* es el *óvulo*. El número de semillas corresponde al número de óvulos fecundados.

Abrir un fruto y distinguir sus partes de fuera hacia dentro. (figura 17):

Una piel externa que a veces es blanda como en el mango, la cereza y el durazno; otras veces muy consistente, como en el aguacate, coco y otros; la parte media, que en algunas frutas es carnosa, jugosa y comestible; la parte interna, que contiene las semillas. Los frutos comestibles se llaman frutas.

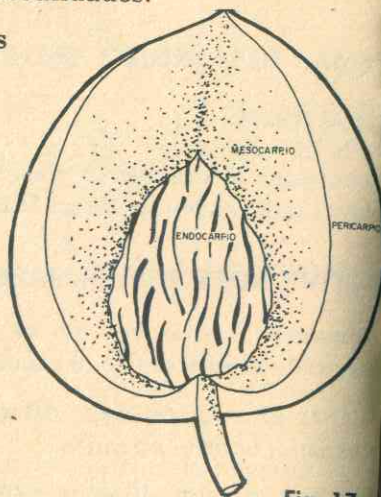


Fig. 17

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Proponer una lista de nombres de plantas de la región, para que los alumnos seleccionen aquellas que producen frutos.

Dibujar cortes de diferentes frutos y determinar sus partes.

TEMA: VARIEDADES DE FRUTOS

OBJETIVO

Diferenciar los frutos por sus características y clasificarlos.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Llevar a clase variedad de frutos de la región (carnosos y secos).

Hacer colección de semillas.

Preparar láminas y dibujos de diferentes frutos.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Hacer en los frutos conseguidos cortes transversales; dibujar

hacer la observación hacia las características especiales: estructura interna y manera como se disponen las semillas y establecer diferencias entre frutos carnosos (con pulpa) y frutos secos. Simultáneamente, con la clasificación, elaborar esquemas en el tablero, anotando los aspectos comunes y diferenciales.

Frutos carnosos

Observarlos y distinguirlos por su constitución:

1. Frutos simples

a) *Bayas*: Plátanos, tomate, ají, guayaba, curuba, dátil, café, naranja (figura 18), limón, uva, melón, calabazas.

Se caracterizan por tener varias semillas entre la pulpa.

b) *Drupas*: Durazno (figura 19), aguacate, cereza, ciruela, coco, saúco.

Difieren de los anteriores porque poseen solo una semilla petrificada en el centro.

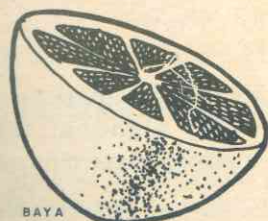


Fig. 18



Fig. 19

2. Frutos múltiples:

Mora, fresa (figura 20), rosasal.

Proviene de una misma flor, pero están formados por varios ovarios.

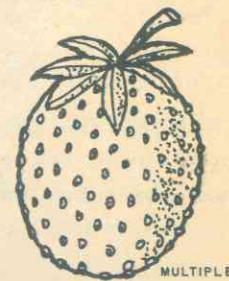


Fig. 20

Frutos secos

Dirigir la observación de los frutos secos para apreciar que unos se abren para dejar en libertad las semillas y otros no. De acuerdo con las observaciones hechas en los frutos, clasificarlos así:

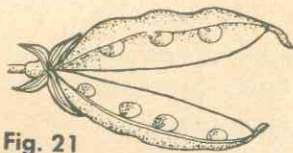


Fig. 21

1. Frutos que se abren

a) *Vainas*: Haba, arveja, (figura 21), frijol, acacias, soya (leguminosas).

Se abren por sus dos hendiduras.

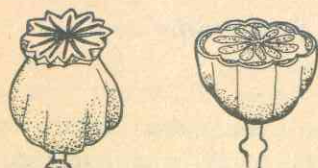


Fig. 22

b) *Cápsulas*: Amapola (figura 22), algodón, tabaco, eucalipto, siete cueros.

Presentan una serie de hendiduras y poros.

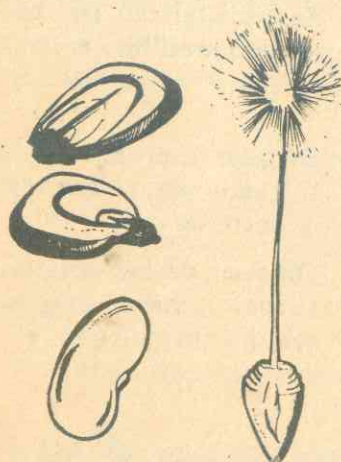


Fig. 23

2. Frutos que no se abren

a) *Granos (Cariópside)*: Todas las gramíneas: trigo, arroz, maíz etc. (figura 23).

b) *Aquenos*: Girasol, diente de león, caléndula, dalia (figura 24).



Fig. 24

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Nombrar los frutos más comunes cultivados en la región y otros que procedan de diferentes lugares. Agruparlos según el número de semillas.

Elaborar una lista de diferentes frutos y clasificarlos de acuerdo con los conocimientos adquiridos.

Ejemplo:

cacao	-	carnoso, baya
maíz	-	seco, cariópsis o cariósida
fríjol	-	seco, vaina
mora	-	carnoso, múltiple
durazno	-	carnoso, drupa
café	-	carnoso, baya
tabaco	-	seco, cápsula.

TEMA: FORMAS DE DISEMINACION

OBJETIVO

Distinguir diversos medios de diseminación.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Llevar a la clase algunas plantas, especialmente silvestres, que contengan semillas como: cadillo, pega-pega, sauce, balso, achicoria, diente de león, cardo, geranio, gramíneas etc.

Organizar una colección de semillas de plantas cultivadas, como trigo, frijoles, arvejas.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Soplar un pomito de diente de león, para observar cómo se elevan y se dispersan las semillas, (a manera de paracaídas). Concluir que esta clase de semilla es diseminada por el viento.

Sacudir, sobre una hoja de papel, un pomo de diente de león a fin de poder apreciar la cantidad de semillas.

Hacer alusión a la experiencia obtenida en una excursión realizada, cuando al vestido se adhirieron semillas (cadillo, pega-pega, amorseco).

Deducir que algo semejante ocurre a los animales (ovejas, vacas, caballos), los cuales, en esta forma, ayudan a la diseminación de las semillas.

Algunos animales comen los frutos con las semillas, éstas pasan a través del aparato digestivo, sin sufrir alteración; luego salen en las deyecciones y así se diseminan.

Los ríos, los arroyos y el mar transportan también semillas (coco) de algunos frutos provistas de tejidos impermeables flotantes.

Desde los tiempos en que *el hombre* se hizo agricultor (sedentario), siembra con fines determinados y así da origen a industrias como la agricultura, floricultura y fruticultura.

Suele sembrar de diferentes maneras: al voleo, en surcos con máquina sembradora.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Precisar, en un cuadro sinóptico, los aspectos relacionados con el tema estudiado:

FORMAS DE DISEMINACION O DISPERSION DE LAS SEMILLAS

VIENTO	{	diente de león cadillo sauce
AGUA	{	coco
ANIMALES	{	guayaba mora tomate
HOMBRE	{	Variedad de plantas cultivadas.

TEMA: VISITA A UN HUERTO, MERCADO O FRUTERIA

OBJETIVO

Afianzar los conocimientos adquiridos sobre los frutos y semillas.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conocer (el maestro) huertos, granjas, mercados o fruterías para seleccionar los sitios que serán visitados.

Establecer las conexiones necesarias para realizar las visitas con los alumnos.

Nota: En los pueblos, en donde en los días de mercado

no hay clases, dar pautas para la visita y encargar a los alumnos de que la realicen por su cuenta.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Conversar con los alumnos acerca de los sitios motivo de visita: huerto, mercado, frutería y granja.

Considerar con el curso los siguientes aspectos de preparación:

Objetivos.

Lugar y fecha de la visita.

Organización de los grupos.

Asignación de trabajos.

Distribución de responsabilidades:

1. Identificación de los frutos y de las semillas.
2. Procedencia y costos.
3. Utilidad y valor nutritivo.

Recordar las normas aprendidas sobre el buen comportamiento en las salidas (!ver y no tocar! y otras).

Presentar informes orales y escritos del trabajo realizado.

Aclarar y ampliar conocimientos.

TEMA: IMPORTANCIA DE LAS FRUTAS Y DE LAS SEMILLAS EN LA ALIMENTACION

OBJETIVOS

Valorar las frutas por su alto contenido en vitaminas.

Aprender a preparar algunas frutas en diferentes formas.

Conocer distintas maneras para conservar las semillas.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Llevar al aula de clase frutas y semillas que se produzcan en la localidad o que procedan de otras regiones.

Preparar la lámina del cuarto grupo del "Círculo de la buena alimentación".

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Valor nutritivo

Observar el cuarto grupo del "Círculo de la buena alimentación" y determinar las frutas que allí se encuentran. Estas se caracterizan por su alto contenido en vitamina C; son necesarias para prevenir las infecciones, mantener buena circulación, buen estado de la piel y estimular el crecimiento. Basta el consumo diario de dos frutas para cubrir el requerimiento de la vitamina C.

Seleccionar, de las frutas llevadas, las que tienen mayor contenido de vitamina C. En su orden son: guayaba, marañón, mango, papaya, curuba, papayuela, fresa, naranja, lima, toronja, ciruela y banano.

Algunas frutas, además de vitamina C, contienen vitamina A, que contribuye a mantener una buena visión, como el zapote, el mamey, el chontaduro o cachipay, la papaya y la mandarina. La mejor forma de aprovechar el contenido de vitamina C en las frutas es consumiéndolas al natural.

Las sustancias fibrosas comestibles, que contienen las frutas en la pulpa y a veces en la corteza, ayudan al buen funcionamiento de los intestinos.

Comparar la conservación de las frutas carnosas con las semillas de los frutos secos y deducir, que éstos pueden conservarse por mayor tiempo, poseen un alto valor nutritivo por su contenido en *proteínas* y en *fósforo*.

Las proteínas son nutrientes de origen animal o vegetal, indispensables para la formación y reparación de tejidos y músculos del organismo. La deficiencia de dicho nutriente ocasiona en los niños, madres embarazadas y lactantes, la enfermedad llamada *desnutrición proteicoenergética*. Por esta razón las semillas son importantes en la alimentación del pueblo colombiano.

Preparación

Indicar que en la preparación de las leguminosas, es necesario lavarlas bien y ponerlas en remojo durante diez o doce

horas para que sus propiedades nutricionales realicen la debida transformación antes de la cocción. El agua utilizada en el remojo debe aprovecharse, por su contenido en *vitamina B*, en la preparación de dichos alimentos, ya se trate de sopas, salsas, suflés, etc.

La vitamina B contribuye a la asimilación de harinas, grasas y azúcares; ejerce acción favorable sobre el apetito y la digestión y ayuda al crecimiento normal.

Orientar una conversación sobre las distintas formas de preparación de las frutas: jugos, sorbetes (con leche), cremas, ensaladas, dulces, mermeladas, jaleas, conservas y otros.

Preparar con las frutas llevadas a clase, jaleas, mermeladas, jugos, sorbetes, ensaladas o dulces, teniendo en cuenta las recetas siguientes:

Jalea de guayaba

Escoger guayabas pintonas, lavarlas y cortarlas en pedacitos. Ponerlas en una olla esmaltada o de aluminio, con agua que las cubra.

Hervir hasta que las frutas queden bien cocidas, pero no deshechas. Dejar reposar un poco y colar, sin remover ni apretar la pulpa. Cuando haya escurrido, levantar el colador y despegar con el dedo lo adherido por la parte de abajo, para añadirla al resto del jugo. Si el jugo se nota con residuos, pasarlo por un lienzo húmedo.

Echar el *azúcar* en la proporción de un kilo por litro de jugo y remover con una cuchara de palo, hasta cuando se disuelva. Cocinar a fuego vivo hasta que adquiera el punto de jalea. Remover la espuma y vaciar la jalea todavía caliente en las vasijas listas para el caso.

Mermelada

Preparar la pulpa y mezclar con el azúcar en la proporción de cuatro partes del puré de la fruta seleccionada, con tres de azúcar, según la acidez de la misma. Revolver la mezcla en frío y dejar que el azúcar se disuelva a fuego lento, durante una hora.

El tiempo exacto depende de la madurez de las frutas. El punto se conoce colocando en un plato, una muestra de pulpa que se está cocinando; si se adhiere y forma hilos, está a punto.

Recordar que la vitamina C se pierde con facilidad cuando se preparan las frutas con demasiada anterioridad a su consumo. Cuando se hagan los jugos es necesario taparlos. Las ensaladas deben prepararse poco tiempo antes de servir.

Conservación y protección

Existen diferentes formas para conservar las frutas, como las indicadas anteriormente. También en dulces, conservas y otras.

Indicar las formas más comunes, empleadas para la conservación de semillas de frutos secos utilizados en la alimentación como el maíz, el trigo, la arveja, la cebada y otras. En general se recomiendan sitios frescos y secos; guardarlos en sacos de fique, bolsas de tela o plástico con pequeñas perforaciones. Para protegerlas contra animales dañinos como roedores, se colocan en recipientes cerrados.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Preparar otras fórmulas caseras utilizadas para sopas, arroces, cremas, ensaladas, jugos, sorbetes, etc.

Recordar el valor nutritivo y los cuidados generales que deben tenerse en cuenta para la preparación de estos alimentos.

Organizar un cuadro sinóptico de las semillas comestibles clasificándolas en leguminosas y granos o cereales.

TEMA: IMPORTANCIA DE LAS FRUTAS Y SEMILLAS EN LA INDUSTRIA Y EN LA MEDICINA

OBJETIVO

Complementar los conocimientos sobre la utilidad de las frutas y de las semillas.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Preparar a la clase envases de productos alimenticios elaborados, rótulos y material de propaganda.

Encargar a uno o varios alumnos para que soliciten informes sobre industrias caseras (de frutas y semillas), que estén organizadas en el sector.

Preparar láminas alusivas a industrias alimenticias del país. Elaborar el plan de visita a una fábrica, de conservas de frutas o semillas, si existe en la localidad.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Industria

Realizar la visita planeada. Observar la materia prima, el proceso de elaboración, la maquinaria, la obra de mano y el producto.

Averiguar la procedencia de la materia prima y la del envase o empaque; informarse sobre la demanda del producto y las posibilidades para incrementar dicha industria.

Solicitar al dueño unas muestras de los productos elaborados para llevarlos a clase.

Comentar en la clase siguiente las informaciones obtenidas sobre aspectos de la producción; higiene en la elaboración del producto y valor nutritivo.

Precisar que la abundancia y la gran variedad de frutas y semillas, representa no solamente la base para el abastecimiento de nuestro pueblo, sino también para una industria creciente que está en condiciones de exportar: dulces, conservas, jugos, compotas, esencias (se agregan a bebidas para darles diferentes sabores).

Destacar la importancia de la semilla del café, de fama mundial por su calidad y suavidad.

Dirigir la observación de láminas y folletos alusivos a dife-

rentes industrias; comentar su contenido, para concluir que los grandes molinos transforman los cereales en harinas, que se muelen y se envían a las fábricas panificadoras, de pastas, y para el uso casero.

La industria de productos alimenticios elabora gran variedad de sustancias y mezclas vegetales como la Colombina, la Incaparina y la Duryea.

Algunas fábricas se dedican a la producción de cerveza, que proviene de la cebada fermentada (malta) y del lúpulo. El fruto desecado se emplea para aromatizar y dar sabor amargo a la cerveza.

Del algodón se aprovechan las fibras, materia prima en la industria de tejidos, que está bastante desarrollada en Colombia. Las semillas se utilizan en la producción de aceite y en la fabricación de concentrados para alimentos de animales.

Organizar la cartelera con los materiales llevados a clase.

Medicina

Notar que además de la utilidad anterior, muchas semillas tienen empleo en la medicina.

Recordar algunas infusiones: la de linaza (semilla del linazero) se utiliza para contrarrestar la diarrea. Efecto contrario tiene el aceite de ricino, que se extrae de la semilla de la ricina tostada y triturada; se emplea como desinflamante de uso externo.

De la semilla del paico se obtiene el aceite de quenopodio que se utiliza como vermífugo.

Es costumbre curar algunas enfermedades con recetas caseras, usando diferentes plantas.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Elaborar un cuadro que indique la utilidad de las frutas y de las semillas en la industria, en la medicina y en la alimentación.

TEMA: LA SEMILLA: SU ESTRUCTURA, SELECCION Y GERMINACION

OBJETIVOS

Determinar las partes de la semilla.

Destacar la importancia de la selección de semillas para la agricultura.

Ampliar conceptos sobre el proceso de la germinación.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Colocar en agua semillas: frijol, arveja, maíz y trigo.

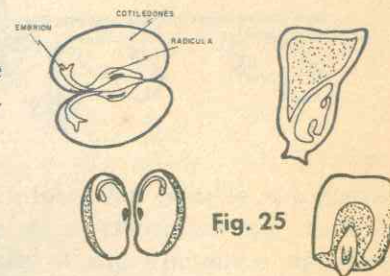
Sembrar diariamente, con 2 semanas de anticipación una semilla de cada especie, en frascos o materas con aserrín o algodón y mantenerlas húmedas.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Estructura

Abrir un frijol y un grano de maíz para observar la estructura interna. Distinguir:

- el tegumento.
- los cotiledones.
- el embrión.



Comparar las semillas del frijol y la de la arveja con las del maíz y la del trigo y deducir que algunas semillas tienen dos cotiledones, se llaman *Dicotiledóneas*, mientras que otras tienen solo uno, las *Monocotiledóneas*.

Selección

Observar las semillas sembradas diariamente y comprobar si conservan su poder germinativo, verificando que algunas no germinaron. Investigar las posibles causas, que pueden ser internas: la semilla no estaba bien formada o había sufrido alteraciones; o también que las semillas no estaban bien maduras.

Hacer notar la necesidad de seleccionar las semillas para siembra con el fin de obtener mejor rendimiento en la cosecha; algunas semillas como el maíz y frijol, se pueden seleccionar echándolas en agua: las aptas se van al fondo y las deficientes quedan en la superficie. Los alumnos pueden comprobarlo en el aula de clase.

Germinación

Tomar las semillas sembradas, para pegarlas sobre una cartulina.

Observar las distintas fases en el desarrollo de las semillas. Notar que al germinar, el embrión rompe el tegumento. Observar y comparar la germinación de la arveja, frijol, maíz y trigo.

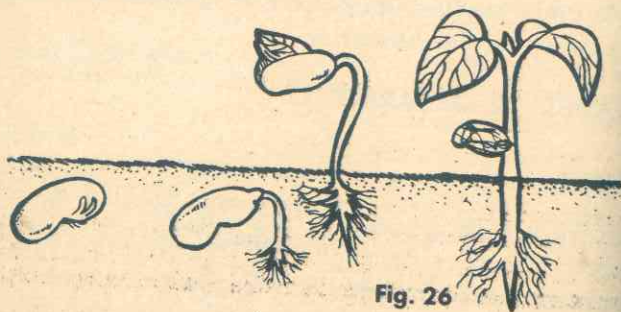


Fig. 26

Deducir que el tallo del frijol y el de la arveja llevan los cotiledones, que suministran los nutrientes almacenados y marchitan a medida que la planta los consume. El cotiledón del trigo y del maíz queda dentro de la tierra.

Encargar a grupos de alumnos para colocar varias de las plantas germinadas en diferentes lugares. Deducir que para el crecimiento de las plantas son indispensables condiciones externas: el suelo fértil, el agua, el aire, la luz y el calor.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Dibujar las semillas de frijol y de maíz, en las distintas fases del proceso de la germinación.

Dibujar el corte de una semilla e indicar las partes que constituyen.

CUARTA UNIDAD AFIANZAMIENTO GENERAL

OBJETIVO

Complementar, aclarar y afianzar los conocimientos adquiridos.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Solicitar a los alumnos variedad de raíces, tallos, hojas, flores, frutos y semillas.

Alistar y organizar el material empleado en el desarrollo de las diferentes unidades.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Distribuir los alumnos en seis grupos y asignar a cada uno el nombre de las partes de la planta.

Cada grupo debe seleccionar los materiales correspondientes a su tema:

Material natural.

Material gráfico: revistas, periódicos, carteles, dibujos, recortes y fotografías.

Materiales elaborados en las clases.

Libros, revistas, periódicos, enciclopedias para consulta.

Precisar, en un cuadro sinóptico, los aspectos de estudio que cada grupo debe considerar, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos en los grados anteriores.

Determinar aspectos relacionados con:

Partes.

Clases.

Funciones.

Utilidades.

Complementar y precisar los conceptos acerca de las diferentes partes de la planta, así:

RAIZ

Partes

Cofia o parte terminal.
Raíz principal.
Raíces adventicias o secundarias.
Pelos absorbentes.
Cuello.

Clases

Fibrosa: Grupo de raicillas igualmente gruesas: trigo, palmera, maíz, cebolla y otras.
Fusiforme: Eje grueso que emite raicillas laterales delgadas: frijol, cafeto.
Tuberosa: Raíz principal muy desarrollada cargada de reservas nutritivas: zanahoria, yuca, dalia y otras.

Funciones

Organo de fijación: Fija y sostiene la planta.
Organo de absorción: Toma del suelo las materias minerales disueltas.
Organo de circulación y reserva: Transporta al tallo los líquidos absorbidos y muchas almacenan gran cantidad de materias.

Utilidad

Alimentación: Zanahoria, rábano, remolacha, yuca, arracacha y otras.
Industria: Azafrán como colorante, remolacha para obtener azúcar.
Medicina: Paico (antihelmíntico), ipacacuana (vomitivo), valeriana (antiespasmódico).

Partes

Nudos y entrenudos
Yemas axilares y terminales
Ramas

Clases

Según la consistencia { *Leñoso*: Roble, saúco.
Herbáceo: Trigo, llantén.
Según el medio de vida { *Aéreos*: Maíz, naranjo, guayabo.
Acuáticos: Buchón de agua, loto.
Subterráneos: Papa, helado, cebolla.
Según la dirección en el crecimiento { *Recto o erguido*: Pino.
Rastrero: Auyama, calabacera, fresal.
Trepador: Hiedra.
Voluble: Frijol, doncenón.

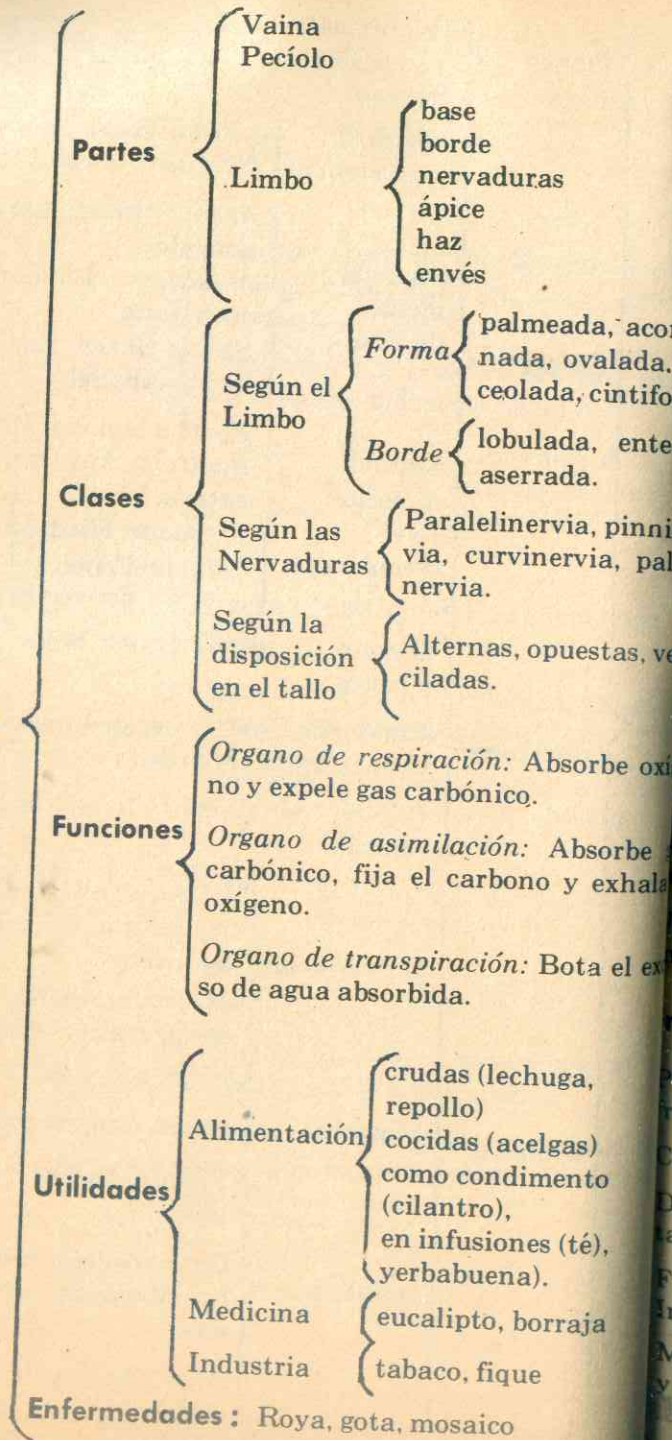
Funciones

Organo de sostén de las hojas, flores y frutos.
Organo de conducción de la savia, tanto de la bruta como de la elaborada.
Organo de reserva de algunas sustancias.

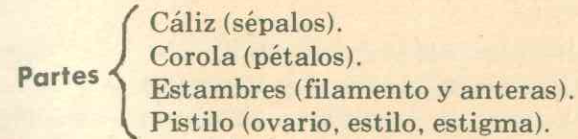
Utilidad

Alimentación { *del hombre*: Papa, ñame, batata, caña de azúcar, acelga.
de los animales: Caña de azúcar y diferentes pastos.
Medicina { quina, romero, paico.
Industria { *Textil*: Mimbre, cáñamo, lino.
Construcción: Cedro, pino, guayacán, roble, guadua.
Alimentación: Caña de azúcar.

HOJA



Comparar las partes de distintas flores e identificarlas con sus nombres respectivos:



Identificar las partes llamativas (accesorias) y los órganos reproductivos.

Dar ejemplos de flores que carecen de partes llamativas.

Clasificar las flores en gamopétalas y dialipétalas y en familias, según las características de las flores.

Indicar las funciones de las distintas partes de la flor:

Indicar la función primordial de la flor.



Indicar los agentes que contribuyen a la polinización.

Indicar la diferencia que existe entre polinización y fecundación.

Determinar en qué se convierten el ovario y los óvulos después de la fecundación.

Utilidades: Dar ejemplos de flores útiles en la alimentación, industria y medicina.

Fruto

Partes y clases de frutos. Identificar las partes en diferentes frutos.

Clasificar los frutos conocidos.

Dar ejemplos de frutas y clasificarlas según los aspectos tratados en la unidad.

Funciones.

Indicar la importancia del fruto.

Mencionar la utilidad de las frutas en la industria, medicina y alimentación.

Semilla

Partes: Diferenciar en distintas semillas sus partes. Distinguir por las semillas las plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

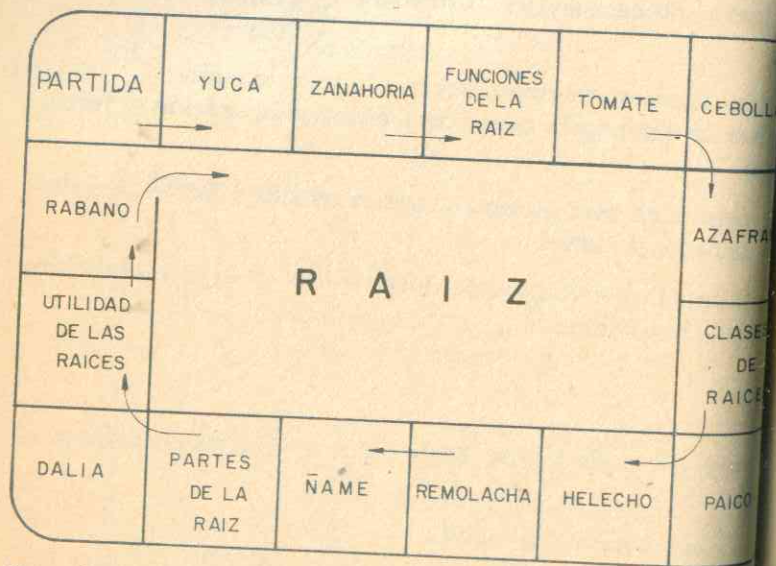
Funciones: Determinar la función principal de la semilla. Indicar el origen y la formación de la semilla. Explicar el proceso de germinación de diferentes semillas.

Selección y dispersión: Citar los medios utilizados por los animales y los vientos para seleccionar diferentes semillas.

Señalar las técnicas empleadas para conservarlas. Explicar con ejemplos las distintas formas de dispersión de las semillas.

Utilidad: Destacar la importancia de éstas por sus diversas utilidades.

Elaborar en el patio de recreo o en cartulinas, el dibujo indicado a continuación:



Organizar los siguientes juegos:

Golosa

Organizar el curso en grupos. Desde el punto de partida lanzar un tejo o una pequeña

hacia el cuadro que desee. Avanzar saltando en un pie en la dirección indicada por la flecha, hasta el lugar donde cayó el tejo; al llegar al cuadro, el jugador debe describir la raíz de la planta mencionada o responder al tema que allí aparece.

Quien acierta gana un cuadro para su grupo y puede continuar jugando; de lo contrario, un alumno del grupo siguiente inicia nuevamente el juego.

Gana el grupo que tenga el mayor número de cuadros ganados. Este juego se puede aplicar a otras partes de la planta.

Lotería

El mismo plan sirve para la lotería; ésta se elabora en cartulina o cartulina.

Se puede jugar en seis tablas simultáneamente. Utilizar fichas de diferentes colores para los jugadores y un dado para indicar los puntos que cada uno debe avanzar. Quien no acierte en la respuesta, pierde el derecho a jugar en el siguiente turno.

El juego se debe variar de acuerdo con normas previamente establecidas.

Preparar y aplicar pruebas objetivas que tengan como finalidad adiestrar a los alumnos en este sistema de evaluación y apreciar el adelanto en relación con los conocimientos adquiridos.

Pruebas objetivas

Completar las siguientes oraciones:

1. Los agentes de la polinización son: _____
2. Las raíces por su forma se clasifican en: _____
3. Para que el ovario se convierta en fruto, es necesario: _____
4. El tallo sirve a la planta para: _____
5. Las principales funciones de la hoja son: _____

Contestar SI o NO a los siguientes aspectos:

1. Los estambres son órganos femeninos de la flor ().
2. Los pétalos de colores vistosos ayudan a la polinización ().
3. El maíz y el trigo son frutos secos ().
4. La yuca es un tallo subterráneo ().
5. En la transpiración la hoja exhala agua en forma de vapor ().

Anotar dentro del paréntesis el número que corresponde al término de la izquierda:

- | | | |
|--------------|-----|--------------|
| 1. clorofila | () | tuberosa |
| 2. sépalos | () | respiración |
| 3. cofia | () | drupa |
| 4. yuca | () | polinización |
| 5. nervadura | () | asimilación |
| 6. óvulo | () | raíz |
| 7. durazno | () | semilla |
| | () | hoja |
| | () | cáliz |

B. BIOLOGIA ANIMAL

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Reconocer un animal representativo de cada grupo, para preparar los caracteres comunes.

2. Reconocer otros animales por los caracteres ya estudiados.

3. Adquirir información sobre la utilidad de estos animales.

4. Comprender la necesidad de seleccionar y preparar adecuadamente los alimentos de origen animal.

5. Despertar el interés por las labores agropecuarias y la crianza de algunos animales.

6. Comprender la importancia de la industria ganadera, como factor en la economía del país.

7. Conocer y practicar los cuidados y el buen trato para con los animales.

PARCELACION

Unidades: 4
Semanas: 15
Horas: 30

PRIMERA UNIDAD	Mamíferos	Rumiantes	- vaca
		Herbívoros	-
		no rumiantes	caballo
		Carnívoros	- gato
		Omnívoros	- cerdo
SEGUNDA UNIDAD	Aves	Roedores	- conejo
		Gallina y otros	
TERCERA UNIDAD	Otros animales	Anfibios	- rana
		Reptiles	- lagartija y otros
		Moluscos	- caracol y babosa
		Otros invertebrados	{ lombriz de tierra, lombriz intestinal y parásitos
		CUARTA UNIDAD	

PRIMERA UNIDAD

LOS MAMIFEROS

TEMA: RUMIANTES

LA VACA

OBJETIVOS

- Completar los conocimientos acerca de la vaca.
- Reconocer los caracteres comunes a los rumiantes.
- Determinar la utilidad de los rumiantes.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Planear la visita a una granja, finca o hacienda de la región, en donde haya ganado de las especies rumiantes y no rumiantes.

Llevar a la clase trozos de las distintas partes del estómago de un rumiante.

Conseguir láminas, recortes de revistas y fotografías relativas al tema.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Orientar a los alumnos para realizar la visita; organizar el curso por grupos y asignarle a cada uno un trabajo de observación:

Convivencia del ganado con otros animales.

Aspecto externo de la vaca u otro rumiante (cabra u oveja).

Determinar la conformación de las extremidades y hacer notar que las pezuñas se abren al caminar.

Dirigir la observación hacia los animales que estén rumiando.

Comparar la manera de comer de los rumiantes y de los no rumiantes.

Obtener los siguientes datos:

Clase de alimentación.

Edad.

Raza.

Ordeño.

Promedio de producción de leche.

Número de partos.

Medidas preventivas contra plagas y enfermedades.

Establecer una conversación acerca de lo observado en la visita y en un resumen precisar los datos recopilados.

Medio de vida

La vaca puede vivir en lugares en donde crecen pastos que sirven para su alimentación: potreros, llanuras, sabanas.

En Colombia se encuentra en todos los pisos térmicos (climas).

El ganado lechero es más propio del clima frío y el dedicado a la producción de carne, de clima cálido.

El suelo destinado a la ganadería debe ser suelto y preferiblemente plano.

Conformación externa

Cabeza: Generalmente provista de dos cuernos que le sirven como arma defensiva. Por los anillos de estos se puede determinar la edad del animal, a partir de los tres años.

Posee un par de ojos grandes dispuestos en tal forma, que permiten ver a los lados y hacia atrás.

Boca con labios carnosos para poder mamar. Carece de incisivos y caninos en la mandíbula superior; están reemplazados por una membrana córnea; molares muy desarrollados para triturar y moler las yerbas.

En el hocico lampiño se abren las fosas nasales, amplias, dilatables y húmedas, que determinan la agudeza del olfato.

La voz de la vaca se llama *bramido* y la del toro, *mugido*.

Tronco: De gran tamaño, generalmente alcanza una altura entre un metro y metro y medio. Termina en una cola, re-

matada en un mechón de cerdas que utiliza para ahuyentar insectos.

La hembra se distingue fácilmente del macho por la cola que termina en 4 mamas (tetas). El animal alcanza un promedio de 600 a 800 kgs.

Extremidades: Cortas, terminan en una úngula o pezuña que se abre en dos, que apoya fuertemente al caminar.



Fig. 1

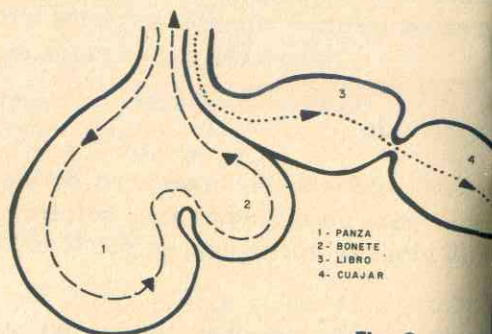


Fig. 2

Utilizar los esquemas para la siguiente descripción.

La vaca posee un estómago especial, muy voluminoso, compuesto de cuatro compartimientos: panza, redcilla o bóveda, libro y cuajar. El más grande es la panza.

Observar y distinguir las diferentes partes del estómago llevadas a la clase.

Recordar lo observado en la visita; la vaca toma el alimento con la lengua, lo corta con los incisivos inferiores y la membrana córnea de la mandíbula superior, insaliva y traga sin masticar; así llega el alimento a la panza, a través del esófago, donde se ablanda para pasar a la redcilla. Cuando el animal está echado empieza el proceso de rumia; mediante contracciones musculares de la panza y de la redcilla, el bolo alimenticio vuelve a la boca, donde lo mastica. Nuevamente lo traga; pasa por el libro y el cuajar hasta llegar a los intestinos. En el intestino delgado las sustancias asimilables son absorbidas por el sistema circulatorio; las no asimilables siguen por el intestino grueso para ser arrojadas en forma de excrementos, que se utilizan como abono para los terrenos.

Este es el sistema digestivo característico de los rumiantes.

abrir otros rumiantes: oveja, cabra, venado, llama, alcega, vicuña, guanaco, jirafa, camello, dromedario, reno, ciervo y búfalo.

Características del ganado vacuno

Características: Hablar sobre la forma común de la crianza y el manejo del ganado, ya se trate de la vaca casera, de un haqueador o de una hacienda.

Existen diferentes razas de ganado destinado a la producción de carne y de leche: Holstein, Pardo Suizo, Jersey, Blanco-rojo y Negro.

Las principales razas de ganado de carne son: Normanda, Charolais, San Martiniano, Llanero y Romo-Sinuano.

Precauciones

Para evitar que el ganado se retrase en su desarrollo y disminuya el rendimiento, es aconsejable tener en cuenta algunas precauciones:

Elegir para la crianza lugares limpios, potreros drenados, establos desinfectados.

Seleccionar los animales y aislar los enfermos para curarlos.

Cuando se adquieran nuevos animales, cerciorarse de su buena salud, antes de integrarlos al hato.

Vacunar el ganado oportunamente.

Tener cuidados especiales con la vaca recién parida y con su cría.

Enfermedades

Las más comunes son la fiebre aftosa, la tuberculosis y el parasitismo.

La aftosa se caracteriza por el exceso de baba, el chasqueo de los dientes, la aparición de ampollas en la boca, en la lengua y en la ubre y además el animal cojea.

La vacuna contra la aftosa se empieza a aplicar a los meses de edad, y se repite cada cuatro.

Utilidad de la vaca

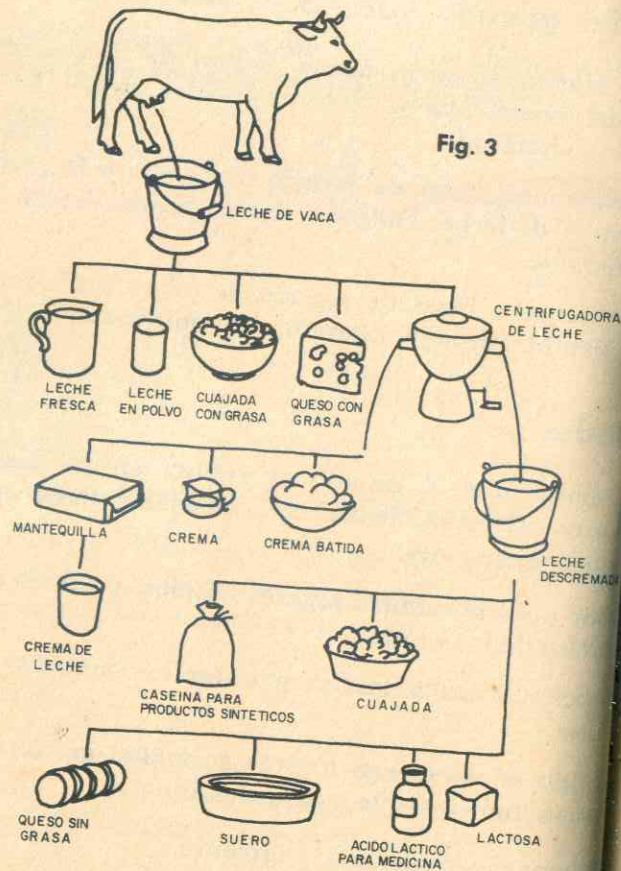


Fig. 3

La leche: El primer grupo de alimentos colombianos formado por la leche y sus derivados.

La leche es el alimento más completo. Contiene todos los nutrientes, con excepción de hierro. Es muy importante para el niño en los períodos de lactancia y crecimiento, que es el único alimento que por sí solo y tomado en cantidades necesarias, asegura la cuota de calcio indispensable para la formación del esqueleto y de los dientes. El niño escolar necesita dos vasos de leche diariamente, que puede sustituir uno de éstos, por una onza de queso.

En las lecherías se somete la leche al proceso de pasteurización, que consiste en un calentamiento brusco. Cuando se calienta a 72°C por un tiempo de 16 segundos, se obtiene el pasteurizado rápido. Cuando se calienta la leche solo a 65°C, necesita media hora. Así se destruyen los hongos, levaduras y parte de las bacterias, que se encuentran en dicho producto.

Se aconseja utilizar leche de la mejor calidad para la elaboración de todos los derivados y hervirla siempre de 5 a 10 minutos.

Cualquier tipo de leche es bueno, ya se trate de leche fresca o en polvo. Debe preferirse la de más fácil consecución.

La leche que se utiliza en las escuelas y en los centros de salud, como complemento alimentario, es leche en polvo constituida adecuadamente, con agua hervida (ver anexo 1 de Guía para Tercer Grado, pág. 25).

Otros productos

La *piel curtida*, se emplea para la fabricación de monturas, muebles, maletas, zamarros, sogas, suelas, zapatos y otros.

Los *cuernos*, se utilizan en artesanías y los huesos en la fabricación de abonos.

De las pústulas (vejigas llenas de pus) que aparecen en la piel de la vaca se prepara la vacuna contra la viruela.

Clases de leche

La leche en polvo: Se obtiene mediante un proceso de evaporación y pulverización. Se enriquece con vitaminas y minerales. Tiene el mismo valor nutritivo que la leche entera (con todos sus nutrientes). Se elabora en tiempos de superproducción de leche entera, para tenerla como reserva, en tiempos de escasez. En esta forma se conserva por mucho tiempo.

La leche condensada: que se vende en latas, es sometida a un proceso de evaporación. Tiene alto porcentaje de azúcar.

Leches ácidas: Las más comunes son el kumis y el yogurt. Son más digeribles que la leche fresca, debido a que los ácidos efectúan parte de las transformaciones que se realizan en el estómago y el intestino.

a) **Kumis:** La leche hervida se deja destapada, por unos

días, para que se fermente en forma espontánea. En el consumo se agrega azúcar al gusto. En la fábrica se acelera la elaboración, agregando fermentos a la leche.

b) *Yogurt*: A la leche hervida se le añade una porción de yogurt de fabricación industrial, que sirve como inoculo y provoca la fermentación de la leche, convirtiéndola en yogurt. Habitualmente se le adicionan diferentes sabores, mediante mermeladas, jugos de frutas o café en polvo.

Productos derivados de la leche

1. *Cuajada*: Es un producto de alto valor nutritivo por su contenido en proteínas, con menor cantidad de calorías por su bajo porcentaje en grasa.

Se prepara en la siguiente forma:

Reconstituir la leche en polvo y hervirla, o hervir la leche entera. Dejarla reposar hasta cuando esté tibia. Mezclar una pequeña porción de cuajo, al natural o en pastillas, en un vaso de leche, de acuerdo con la cantidad que se desee cuajar (en proporción de una pastilla por dos litros de leche).

Una vez disuelto el cuajo, agregarlo al resto de la leche tibia; ya coagulada la leche pasarla por un cedazo para separar la cuajada del suero, que se acostumbra aprovechar en la alimentación de cerdos.

La cuajada se utiliza en varias preparaciones: buñuelos, pan de yuca, pan de bono, almojábanas y principalmente en la fabricación del queso.

2. *Queso*: El queso más conocido en nuestro medio es el campesino, casero o común. La cuajada se desmenuza y se le agrega sal al gusto; luego se prensa en un molde y se le deja escurrir, por uno o dos días, hasta obtener una masa compacta (queso duro).

En cambio, cuando se muele la cuajada y se le da la forma que se desea, sin necesidad de prensarlo, se obtiene el queso blando.

Existen grandes industrias queseras dedicadas a producir variedades de quesos, de acuerdo con los diferentes procesos de elaboración.

Mantequilla: Es otro derivado de la leche que contiene principalmente grasa.

En las casas se prepara así: se hierve la leche; se recolectan las natas (grasa), se baten y se les agrega agua fría poco a poco, hasta lograr una pasta homogénea; luego se separa el suero.

En las fábricas, la mantequilla se produce partiendo de la leche pasteurizada. Se lleva a la descremadora, donde la crema pasa a la batidora; allí se compacta y se separa del suero; luego se saca la mantequilla y se procede a empacarla. Parte del suero se mezcla con el yogurt para darle mejor sabor. El resto, al igual que el de la cuajada, se emplea en la alimentación de animales.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Comparar algunos rumiantes para deducir las características de éstos: Estómago dividido en 4 compartimientos y el proceso digestivo.

Indicar las utilidades de la oveja y de otros rumiantes conocidos.

Combrar algunas razas de ganado vacuno y de otros mamíferos de la región.

Organizar un cuadro sinóptico de las industrias derivadas de la ganadería (pasteurizadoras, fábricas de productos lácteos, frigoríficos y tenerías o curtiduría).

Preparar en la clase kumis, yogurt, cuajada o queso.

TEMA:

HERBIVOROS NO RUMIANTES

EL CABALLO

OBJETIVOS

Ampliar los conocimientos acerca de animales no rumiantes.

Determinar la utilidad de estos animales.

Apreciar las diferencias entre los animales rumiantes y no rumiantes.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Visitar un establo, una caballeriza u otro sitio para observar el caballo:

Notar la manera como reacciona el caballo cuando alguien se acerca por detrás (movimiento de las orejas, patadas, frotamiento de las patas, etc.). Ver cómo se comporta el potro, cuando está en libertad.

Ofrecer al caballo un pedazo de panela, con la mano abierta y mirar cómo lo toma con sus labios.

Diferenciar los distintos movimientos de las patas en el paso, al trote y al galope.

Observar, si es posible, cómo se colocan las herraduras al caballo; el movimiento característico de la piel, para evitar las moscas y la conformación externa del animal.

Conseguir, si es posible, cráneos del caballo y de la vaca para comparar las dentaduras.

Preparar láminas o dibujos de algunos de estos animales.

Conseguir láminas de la mula, el asno y la cebra.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Aprovechar las visitas, experiencias y conocimientos que los alumnos tienen acerca del caballo, para precisar los aspectos citados en las actividades preliminares.

Concretar los siguientes conocimientos:

Medio de vida

El caballo se encuentra en todos los pisos térmicos de la zona. Como la vaca, necesita pasto suficiente para alimentarse. Por esta razón se cría fácilmente en potreros. El establo le sirve de refugio contra las inclemencias del tiempo y allí el hombre lo puede cuidar y prevenir contra las enfermedades y plagas.

Observar láminas y dibujos con el fin de complementar:

Conformación externa

La forma del caballo varía de acuerdo con la raza y el oficio que desempeña.

Hay animales livianos y otros más pesados, según que se destinan para la carrera o el trabajo. Los hay de diferentes colores: blanco, bayo, alazán, moro, pardo.

Cabeza: Orejas levantadas y móviles, que le permiten percibir el más leve ruido. Ojos grandes, salientes y vivaces. Narinas siempre húmedas, indicio de agudeza olfativa. Labios carnosos, belfos, móviles y muy sensibles.

En la observación de las láminas, del cráneo o las mandíbulas llevadas a clase, deducir que la dentadura está adaptada para cortar pasto y triturarlo bien. Consta de 12 incisivos y 24 muelas. Entre los incisivos y las muelas existe un espacio libre, denominado barra o asiento donde se coloca el freno. El desgaste progresivo de los incisivos permite apreciar la edad del animal.

El cuello alargado, en la parte superior lleva la crin.

La voz del caballo se llama *relincho*.

Tronco: El lomo presenta una curvatura que permite colocar la montura; el tronco termina en la cola.

Extremidades:

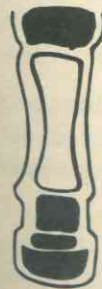


Fig. 4

Posee 4 extremidades terminadas en un solo dedo, cuyo extremo apoya en el suelo. El dedo está protegido por el casco, donde se coloca la herradura.

Aparato digestivo

En comparación con los rumiantes (vaca, cabra, etc.), el caballo tiene un solo estómago; es un animal no rumiante, por esta razón necesita masticar bien los alimentos antes de ingerirlos. La capacidad de su estómago es de 15 a 18 litros.

Origen y razas

El origen del caballo se remonta a miles de años. Fue introducido a la América por los conquistadores españoles.

Existe variedad de razas que se distinguen por su color, tamaño y forma. Determinar algunas razas como Criollo, Percherón, Arabe, Inglés y Pony, partiendo de la más común en la región. Las características varían según el cruce de razas. La alzada (altura) hasta el nacimiento del cuello está entre 1 m (Pony) y 1.80 m (Percherón).

Cría

La preñez de la yegua dura 11 meses, al cabo de los cuales nace una sola cría (potrillo o potranca) perfectamente formada, que le permite valerse por sí misma.

Se cría fácilmente en los potreros y como todos los mamíferos, se alimenta con la leche de la madre, en los primeros meses.

Cuidados

Generalmente el caballo vive en el potrero y se alimenta de pastos.

Para mantenerlo en mejores condiciones físicas se le proporcionan algunos suplementos nutricionales como maíz, alfalfa, caña picada, nabos, zanahorias y salvado. Conviene llevar a su alcance sal para recuperar la que pierde por el sudor. Necesita comer 3 veces al día y bebe con frecuencia.

El caballo debe cepillarse siguiendo la dirección del pelo empezando por el cuello y continuando hacia la parte posterior. Para facilitar la limpieza se utiliza también la escoba.

Para evitar enfermedades necesita buena alimentación, condiciones higiénicas y control veterinario.

Precauciones

La persona que se acerque al caballo debe hacerlo por el lado y hablarle para que éste note su presencia. El aproximarse de frente o por detrás, hace que el animal reaccione golpeando con el testuz o con las patas.

Utilidades

El caballo Criollo, es el más común, se utiliza tanto para carga como para silla. El de carrera generalmente es el galés, de fuerte musculatura, pero liviano, alrededor de 420 kg y extremidades largas y ágiles. Este tipo de caballo es el que se emplea en las carreras o apuestas. Otro deporte que se practica con el caballo es la equitación, pasatiempo creativo.

El Percherón, de tiro pesado, es poco conocido entre nosotros. El Pony que es el más pequeño, se emplea para recreación de los niños.

Con el suero de la sangre del caballo se preparan las vacunas antidiftérica y antitetánica.

De la crin se hacen cepillos, brochas, cedazos, colchones y objetos de artesanía.

Otros animales no rumiantes (Equinos)

Presentar y comentar las láminas de otros animales no rumiantes y caracterizarlos:

Forman esta familia además del caballo, el asno, la mula y la cebra.

El asno es menos exigente en su alimentación; la voz del asno es el *rebuzno*. La cría se denomina borrico o pollino.

La mula resulta del cruce de asno y yegua, y el mulo, de caballo y asna.

La mula y el mulo son ambos estériles. Tienen la ventaja de andar fácilmente por terrenos escarpados y poseen un gran sentido de orientación.

El asno y la mula se emplean para la carga.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Elaborar una cartelera con recortes o dibujos de las diferentes razas de ganado vacuno y caballar.

Comparar la vaca con el caballo y precisar semejanzas y diferencias.

Elaborar un cuadro sinóptico como el siguiente:

SEMEJANZAS

Mamíferos.
Herbívoros.
Domésticos.
Útiles al hombre.

Cuidados:

Control veterinario.
Alimentación adecuada.
Buen mantenimiento: higiene del establo, caballerizas, comederos, etc.

DIFERENCIAS

	Vaca	Caballo
Voz	{ Bramido (vaca). Mugido (toro).	Relincho.

Conformación externa

Cuerpo voluminoso y pesado.	Cuerpo de músculos fuertes con curvatura en el lomo.
Con cuernos.	Sin cuernos.
Cola terminada en penacho.	Cola terminada en crin.
Extremidades terminadas en pezuñas divididas en dos dedos.	Extremidades terminadas en un solo dedo protegido por casco.

Conformación interna

Dentadura permanente.	Dentadura temporal.
Incisivos en la mandíbula inferior, la superior carece de éstos y está provista de un tejido córneo.	Incisivos en ambas mandíbulas.
Estómago con varios compartimientos.	Estómago de una sola cámara.
Proceso de rumia.	Proceso herbívoro no rumiante.

Utilidad

Vaca

En la alimentación: carne, leche y sus derivados.
Industria: cuernos y piel.
Medicina: preparación de la vacuna contra la viruela.

Caballo

En la alimentación: en algunos países se consume la carne.

Industria: crin.

Medicina: preparación de las vacunas antídiftérica y antitetánica.

Se utiliza para el transporte.
En el deporte para la equitación.

Razas

Holstein.	
Pardo Suizo.	
Blanco Orejinegro.	Criollo.
Normando.	Arabe.
Cebú.	Percherón.
Jersey.	Pony.
San Martiniano.	
Llanero.	
Romo-Sinuano.	

TEMA:

CARNÍVOROS

EL GATO

OBJETIVOS

- Ampliar los conocimientos acerca del gato.
- Aprender a distinguir las características de los carnívoros.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

- Conseguir un gato para llevarlo al aula.
- Preparar láminas o dibujos de diferentes animales carnívoros.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Proponer a los alumnos que expresen sus experiencias acerca de las costumbres del gato: El lugar de la casa escogido para vivir.

El sonido que emite cuando está contento (ronroneo).

El tiempo preferido para la cacería.

La actitud que toma al cazar un animal.

Observar los cambios de: la pupila en la luz y en la oscuridad, su reacción cuando se le tocan los bigotes; cómo se comportan los gatos pequeños.

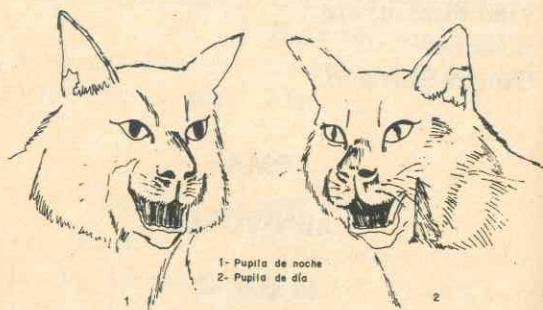
Ordenar las experiencias y conocimientos que poseen los alumnos acerca de los carnívoros, especialmente del gato, en los siguientes aspectos:

Estructura externa

Observación directa del animal.

Cabeza: De forma redondeada y corta; sobresalen los ojos y de grandes pupilas, que se dilatan y contraen, adaptándose para ver en la oscuridad.

Fig. 5



Orejas pequeñas y oído muy desarrollado. Al lado de la cabeza se encuentran los bigotes táctiles, que le advierten de la proximidad de cualquier obstáculo en la oscuridad. Olfato muy sensible. Dentro de la boca se encuentra la lengua, áspera y sensible al tacto. Los dientes son cortantes, propios de una alimentación carnívora. Los incisivos, cortos en comparación con los caninos que son largos y afilados, le sirven para sostener la presa viva y desgarrarla; los molares son apropiados para triturar el alimento.

Cola: Agil y flexible terminado en una cola larga. El pelo está cubierto por un fino pelaje que limpia y alisa la lengua.



Fig. 6



Extremidades: Vigorosas que le dan agilidad en el salto y en el andar; las posteriores, más largas, terminan en 4 dedos y en 5 las anteriores; los dedos están provistos de cojines (callosidades) que le permiten caminar sin producir ruido y cada uno termina en una uña (garra) curva y larga (retráctil) que guarda dentro de un estuche; le sirve para atrapar la presa y defenderse.

Estructura interna

El aparato digestivo es semejante al de los mamíferos, con la diferencia de que el intestino es más corto. El poder actuar de los jugos gástricos le facilitan la asimilación rápida de los alimentos.

Reproducción

El hombre lo cría y cuida principalmente para la caza de ratones.

Vacunaciones

Se le debe aplicar la vacuna contra la rabia.

Se debe evitar el rasguño y el mordisco porque ocasionan, algunas veces infecciones.

Razas

Entre las más comunes están: la Criolla, la Siamés, que se caracteriza por el color azul de sus ojos y la Angora por su pelaje más fino, largo y sedoso.

Otros carnívoros

Observar las láminas y establecer comparaciones entre diferentes carnívoros, para determinar sus características.

Dentadura adaptada al régimen alimenticio.

Uñas terminadas en garras.

Esta familia tiene numerosos ejemplares. Entre los carnívoros americanos figuran el perro, el coyote, el tigrillo, el jagre, el jaguar, el puma, el zorro, la zarigüeya o comadreja, el lobo, el vampiro y otros.

Menos comunes son: el león, la pantera, la marta, la nutria, la hiena, la foca y la morsa.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Comparar el gato y el perro en los siguientes aspectos:

Gato

Cacería en la noche.

Tacto y vista muy desarrollados.

Persigue la presa en forma individual y al acecho.

Patas ágiles, con uñas (garras) retráctiles y afiladas.

Individualista, se encariña con el lugar donde habita.

Traga lentamente.

Pocas razas (Angora, Siamés, Criollo).

Caza de ratones

De acuerdo con los datos anteriores, hacer ejercicios de complementación, como el siguiente:

Perro

Cacería en el día.

Olfato desarrollado.

Persigue la presa en grupo a gran velocidad.

Patas fuertes, uñas cortas y romas.

Sociable, se somete a su dueño.

Traga rápido los alimentos.

Pocas razas (Pastor Alemán, Salchicha, Pequinés, Boxer, Gran Danés, Lobo, Dálmata, Chihuahua, San Bernardo).

Cacería, vigilancia, adiestramiento, deportes, salvavidas, etc.

Gato

TEMA:

OMNIVOROS

EL CERDO

OBJETIVOS

Complementar los conocimientos acerca del cerdo.

Distinguir las características de los animales omnívoros.

Valorar la utilidad de estos animales.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Observar el animal en su medio ambiente:

¿Cómo se moviliza el animal?

¿Cómo toma el alimento?

¿Cuáles son los nombres de cada una de las partes comestibles?

Preparar láminas, dibujos, fotografías y recortes alusivos al cerdo.

Si es posible, llevar al aula de clase: carnes de cerdo, de pollo y algunos alimentos preparados (chorizos, morcillas, jamón, chicharrón, salchichas).

Conseguir láminas o dibujos de los parásitos que atacan a los cerdos.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Orientar una conversación a fin de obtener datos sobre el cerdo, con base en las observaciones y experiencias de los alumnos:

— Lugares donde vive.

- Alimentación.
- Costumbres.
- Conformación externa del animal.
- Crianza.
- Utilidades.

Organizar con los alumnos los datos anteriores y utilizar las láminas preparadas para precisar los siguientes aspectos.

Generalidades

El cerdo descende del jabalí, animal salvaje de Europa. En los Llanos Orientales existe una variedad denominada Pecarí.

Medio ambiente

Vive en estado doméstico en porquerizas o pocilgas. Se llama también puerco o cochino, porque existe la creencia de que es un animal sucio debido a que se revuelca en pantanos. Como acumula gran cantidad de grasa (tocino) desarrolla mucho calor y por esta razón se sumerge en charcas para refrescarse; pero si se le proporciona agua limpia prefiere bañarse en ésta.

Conformación externa

Cabeza: Grande, terminada en hocico largo de extremidad cular, recubierto por una carnosidad dura que le sirve para levantar la tierra (hozar) y buscar los alimentos de su alrededor. En el hocico se encuentran dos orificios que corresponden a las fosas nasales; el olfato muy desarrollado. Los ojos son pequeños y las orejas caídas. Dentro de la boca están los dientes de los cuales sobresalen los colmillos. La dentadura está adaptada al régimen omnívoro (come de todo).

Tronco: De forma rechoncha, unido a la cabeza por medio de un cuello muy corto y grueso. Termina en una cola pequeña y enroscada.

Extremidades: Cortas, rematan en cuatro dedos, revestidos por una pezuña. Su cuerpo está cubierto de cerdas gruesas ásperas de donde deriva su nombre.

El recubre una capa de grasa.
El ruido que produce al moverse el cerdo es el gruñido.

Conformación interna

Los órganos internos del cerdo son muy semejantes a los del hombre, en cuanto a su forma, tamaño y estructura.

Razas

Existen muchas variedades de razas que se utilizan en cruces, con el objeto de mejorar las especies y aumentar la producción de carne y grasa.

Reproducción

Al igual que todos los mamíferos, los hijos son alimentados por la madre, durante las primeras semanas de vida. Cuando son pequeños se les conoce con el nombre de lechones; en esta época debe proporcionárseles una buena atención, con el fin de mejorar el rendimiento en la explotación porcina.

Utilidad

El cerdo tiene la propiedad de asimilar y transformar en carne, tocino y grasa, todos los alimentos que consume.

Se debe observar la carne y los distintos alimentos llevados a clase, para diferenciarlos y determinar lo siguiente:

Todas las partes del cuerpo se utilizan en la alimentación:

Carne: Jamón, mortadela, salchichón, chorizos.

Piel: Chicharrón, tocino.

Intestinos: Para el embutido de chorizos, morcillas, y longanizas.

Sangre: Morcillas.

En algunos países se utiliza el cuero curtido para la confección de zapatos, carteras, guantes, cepillos.

Una de las industrias más desarrolladas es la de los embutidos.

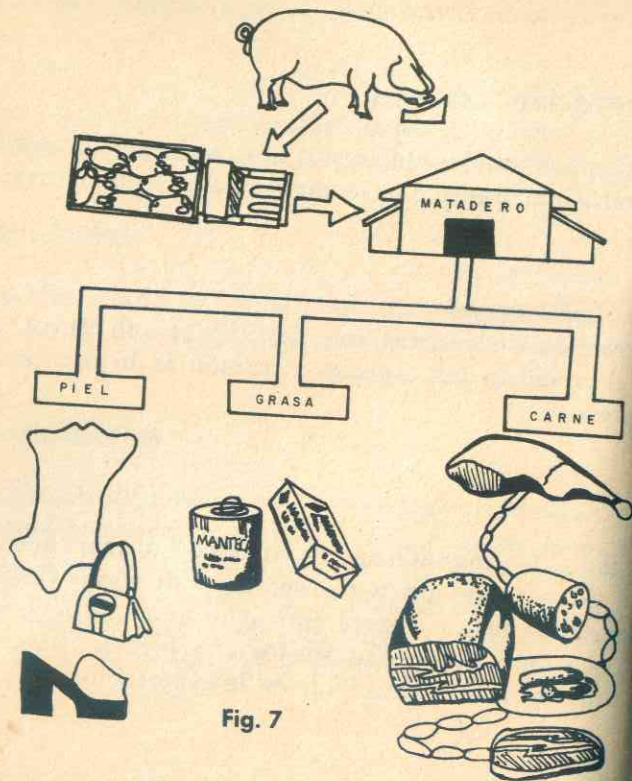


Fig. 7

Enfermedades

Las más comunes son las producidas por los parásitos que se enquistan en los músculos, como la tenia y la triquina que pasan al hombre por el consumo de carnes contaminadas o mal cocidas. El animal puede adquirir dichos parásitos cuando consume alimentos infestados.

Hacer la observación y comentario de las láminas correspondientes.

Cuidados

Como medidas preventivas contra las enfermedades y para lograr un buen desarrollo del cerdo, es aconsejable tener en cuenta los siguientes cuidados:

Las porquerizas, los bebederos y los recipientes deben estar en buenas condiciones técnicas (piso cementado, techo cubierto, buena ventilación, desagües y agua corriente). El baño debe ser frecuente, especialmente en climas cálidos.

Alimentación: Como consume gran cantidad de alimentos, el cerdo de origen vegetal como animal, (omnívoro) debe suministrársele las porciones suficientes. Cuando se destina a la mayor producción de grasa, se le somete a una alimentación especial a base de palmiche, maíz, batata, plátano y otros.

Vacunación: A los 28 días de nacidos se les aplica la vacuna contra la aftosa y a los 42 días, contra la peste porcina.

Otros omnívoros



Fig. 8

El jabalí o cerdo salvaje, el pecarí o saíno y el hipopótamo.

Características de los omnívoros: Dentadura completa; come toda clase de alimentos tanto vegetales como animales.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Verificar si los cuidados que se tienen con los cerdos del lugar corresponden a los conocimientos y técnicas adquiridos:

- Lugares en donde vive.
- Crianza.
- Razas y mejoramiento.
- Utilidad.
- Control veterinario.
- Cuidados higiénicos.

Recordar las precauciones que deben tenerse en la conservación y consumo de la carne de cerdo.

Elaborar un resumen escrito, basado en los puntos anteriores.

TEMA:

ROEDORES

EL CONEJO

OBJETIVOS

Adquirir conocimientos sobre la crianza y utilidad del conejo.

Distinguir los caracteres comunes de los roedores.

Valorar la importancia de la carne de conejo en la alimentación.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Observar el conejo en su medio ambiente:

- Comportamiento.
- Manera como toma e ingiere el alimento.
- Cómo se defiende.

—La forma adecuada de agarrarlos.

—El número de hijos que tiene en cada parto (cría).

El nombre del animal recién nacido (*gazapo*).

Conseguir, de acuerdo con la región, los materiales necesarios para construir una conejera.

Llevar un ejemplar vivo a la clase, (si es posible).

Preparar láminas alusivas al tema.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Aprovechar las observaciones realizadas con anterioridad para precisar los siguientes aspectos:

Medio ambiente

Es un animal que se adapta a todos los climas. En estado silvestre, vive en cuevas dentro de las cuales construye madrigueras para la cría. Domesticado vive en conejeras que el hombre le proporciona.

Formación externa

Cabeza: De forma ovalada, remata en un pequeño hocico. El labio superior partido en dos. A los lados se encuentran los bigotes, que le sirven para el tacto. Encima de la cabeza tiene los orificios nasales. A los lados, los ojos grandes y oscuros. En la parte superior de la cabeza están las orejas largas, levantadas y muy móviles. La agudeza del oído permite captar fácilmente la proximidad del enemigo.

La boca tiene dos incisivos en cada mandíbula, protegidos por un esmalte resistente; entre los incisivos y las muelas hay un espacio. Estas son anchas, con pequeñas cúspides que le sirven para moler los alimentos.

Observar los movimientos de las mandíbulas cuando el animal come: Las mueve hacia adelante, hacia atrás y viceversa para cortar menuda y superficialmente los alimentos. Los demás mamíferos mueven las mandíbulas de derecha a izquierda.

Como roedores los animales que desmenuzan cuanto encuentran a su paso (alimentos, madera, papel y otros).

Tronco: De forma alargada y de poca altura, cubierto de un suave y fino pelaje de colores que varían según la raza. Termina en cola corta.

Extremidades: Las anteriores son cortas, rematadas en 5 dedos; las posteriores más largas, tienen 4 dedos, rematados en uñas fuertes y afiladas que utiliza para abrir las madrigueras. La conformación de las patas le permite desplazarse en saltos, que aumentan de longitud cuando se siente perseguido.

Estructura interna

El estómago del conejo carece de músculos que le permitan contracciones sucesivas para empujar los alimentos al intestino (movimientos peristálticos); por esta razón necesita comer frecuentemente.

Consumo sus excrementos nocturnos.

Crianza

Los conejos domésticos se crían en conejeras que requieren ciertas condiciones, según el clima.

En la construcción se debe tener en cuenta: cercar el área para evitar que lo maten los animales como el perro, ratas. Emplear materiales de la región (guadua, bambú, chusque, etc.); colocar en lo posible: piso de malla para que las materias fecales caigan al suelo y no queden en contacto con el animal (así se evita el parasitismo); techo impermeable porque la humedad es enemiga de las conejeras; puerta de fácil acceso a la conejera; comederos para pastos, pastos, bebederos y nidos. Para los comederos utilizar tarros vacíos de leche que se empotran en una base de cemento. Se prefieren éstos, porque tienen un borde o peseta que evita el desperdicio de la comida y además mide la cantidad adecuada de alimento.

El comedero para pastos debe estar fuera de la jaula, para tener fácil acceso a éstos por los intermedios de los barrotes, colocados a 3 cms de distancia.

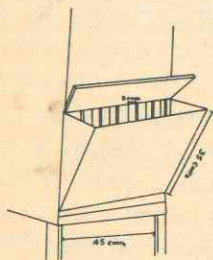


Fig. 9

El nido debe hacerse en una cajita movediza (medidas indicadas) y debe revisarse cada dos días con el fin de sacar los gazapos muertos.

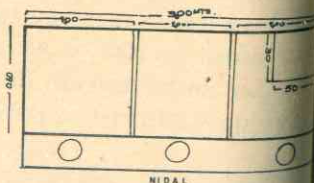


Fig. 10



Fig. 11

Los animales están en condiciones de reproducirse de los 5 a los 6 meses. Las crías se llaman gazapos.

as

Colombia existen alrededor de unas 15 razas extendidas por todo el país. Las más conocidas son: la criolla, Nueva Granada blanco; californiano con cola, hocico, orejas y patas negras; chinchilla gris, con pelos blancos entremezclados.

Madurez

El conejo proporciona carne para la alimentación; actualmente se está incrementando su consumo. Para aumentar la producción de carne se recomienda el cruce de razas.

El conejo está apto para el sacrificio a los tres meses, cuando alcanza un peso promedio de 4 libras. Se mata a esta edad porque después muda de pelo, y la carne tiene mal sabor por la secreción hormonal (almizcle) que se inicia con la madurez sexual.

Para matarlo se aconseja, colgarlo de las patas y darle un golpe en la frente, inconsciente se le corta la cabeza para que se desangre.

Cuando aún está caliente se le quita la piel (desollar) haciendo un corte como se indica en la figura 12. Esta queda como un tubo con los pelos hacia adentro y la piel hacia afuera. Se sala abundantemente la parte externa, luego se cubre con tamo seco, para evitar que se formen pliegues; se coloca al aire durante ocho días, sin que le de el sol. Así se procesan las pieles que tienen demanda comercial y pueden durar hasta 4 años.

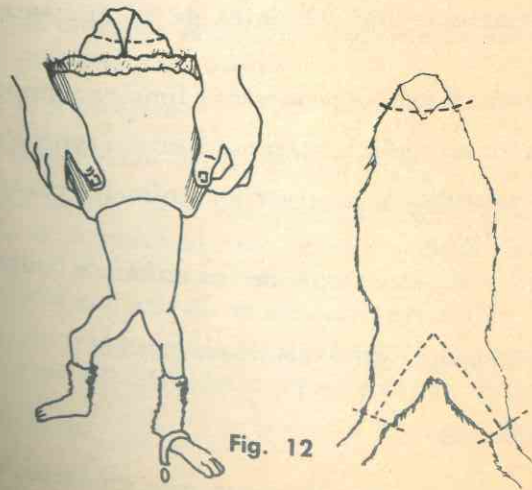


Fig. 12

La piel tiene gran demanda en la industria; la blanca es preferida por la facilidad para teñirla, así se logra la de animales de pieles valiosas.

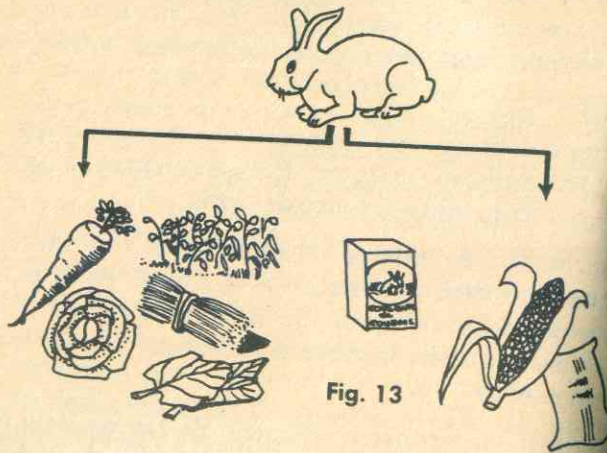


Fig. 13

Cuidados

El conejo come vegetales y alimentos concentrados. Los primeros se les llama alimentación verde; no debe darlos frescos sino después de cogidos, lavados y aireados a la sombra por un tiempo mínimo de 24 horas. También debe proporcionársele sal y minerales que ayudan a la fertilización.

La mejor manera de prevenir las enfermedades se logra mediante la aplicación de normas higiénicas:

- Sacar diariamente los sobrantes de la alimentación estiércol.
- Lavar los comederos, los bebederos y limpiar el piso.
- Desinfectar, con creolina, semanalmente la conejera.
- Evitar la humedad y proteger los animales contra el exceso de temperatura.
- Separar los animales sanos de los enfermos, para evitar el contagio.
- Eliminar los conejos que continúen enfermos.

Otros roedores

Los roedores representan el orden más numeroso de mamíferos.

Además del conejo existen otras especies útiles por la carne o la piel: son el conejo silvestre, la liebre, la ardilla, la nutria, la chinchilla, el castor, y el curí. En laboratorios se utilizan los curíes y los ratones blancos en investigaciones.

Muchos roedores ocasionan graves daños en la agricultura y en las casas.

Las ratas y los ratones transmiten al hombre enfermedades como el tifus.

La mordedura de la rata a veces produce la rabia. Es necesario combatir estos animales porque se reproducen muy rápidamente y pueden convertirse en una verdadera plaga.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Elaborar la monografía del conejo teniendo en cuenta los siguientes puntos:

Medio ambiente.

Conformación externa: cabeza, tronco y extremidades.

Crianza.

Cuidados y utilidad.

Comparar el conejo con otros roedores para hacer hincapié en las características.

Investigar qué otros roedores hay en la región.

Dirigir a los alumnos en la construcción de una conejera, utilizando materiales del medio.

Organizar una conejera.

Preparar, si es posible, la piel de un conejo.

La carne de conejo se puede preparar como cualquier otra carne, sola o combinada con arroz, verduras, huevos, etc.

Hay necesidad de emplear conejos jóvenes (2 a 3 meses) para evitar que el almizcle dé un sabor desagradable.

Con el fin de incrementar el consumo de la carne de conejo, se incluye la siguiente fórmula para su preparación:

Conejo al horno:

Ingredientes:

Conejo, 1 unidad.
 Salsa de tomate, 1 tarro.
 Vino al gusto.
 Sal.
 Aceite.
 Condimentos al gusto.
 Procedimiento:
 Se adoba el conejo 1 ó 2 días antes.
 Se le agrega la salsa de tomate y los condimentos. Se
 al horno a una temperatura de 400° por 45 minutos.

SEGUNDA UNIDAD

TEMA:

LAS AVES

LA GALLINA

OBJETIVOS

- Ampliar los conocimientos acerca de la gallina.
- Conocer algunas técnicas para la crianza de las aves de corral.
- Apreciar la utilidad de la gallina.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

- Llevar una gallina (donde sea posible también gallos y pollitos).
- Conseguir el aparato digestivo de una gallina (conservado en alcohol).
- Llevar a la clase uno o más huevos cocidos y crudos.
- Preparar láminas con el esquema del aparato digestivo de un ave y el corte longitudinal del huevo.
- Coleccionar plumas de diferentes aves.
- Observar la forma de despresar un pollo.

...llar la manera como la gallina coloca los dedos al caminar.
 ...seguir un tarro y una linterna (ovoscopio).

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

...versar con los alumnos acerca de las siguientes experiencias en relación con la gallina:

- Cómo toma el alimento?
- Por qué razón no se moja cuando llueve?
- En qué forma llama a los pollitos?
- Cómo se llama la voz del gallo, la gallina y el pollito?
- Realizar las observaciones necesarias y precisar los siguientes puntos:

Generalidades

Entre las numerosas especies de animales domesticados por el hombre se encuentran las aves de corral y en éstas la gallina. La búsqueda de los nidos para utilizar los huevos, condujo al hombre primitivo a domesticarla.

La gallina es un animal que se adapta a todos los climas; como todas las aves, tiene cuerpo cubierto de plumas, cuya función es la de protegerla y conservar el calor.

Observar y comparar las clases de plumas del animal: las de las alas, las de la cola y las de las demás partes del cuerpo.

La pluma consta de un cañón hueco, que se extiende a lo largo de la lámina; a los lados salen las barbas que llevan ramificaciones secundarias, llamadas barbicelas.



Fig. 14

Conformación externa

Cabeza: Pequeña en relación con el tamaño del cuerpo;

termina en un pico de consistencia dura, corto y corvencima. La mandíbula superior es un poco más an larga que la inferior y sobresale en sus bordes; car dientes. Los ojos son grandes, redondos y con 3 pár debajo de éstos se encuentran los orificios que corres a los oídos, protegidos con pequeñas plumas. Los se más desarrollados son el oído y la vista.

En la parte superior de la cabeza se encuentra la cr en la inferior los barbillones, más desarrollados en cho.

La cabeza está unida al tronco por medio de un cuel go y flexible.

Tronco: Abultado hacia adelante y ahusado hacia termina en una cola cubierta de plumas largas llama moneras.

Extremidades: Las anteriores se han transformado en cubiertas de plumas llamadas *remeras*; no le sirven p vuelo por su escaso desarrollo.

Las patas son robustas, adaptadas para caminar y p das por escamas; terminan en 4 dedos, tres dirigidos adelante y uno hacia atrás.

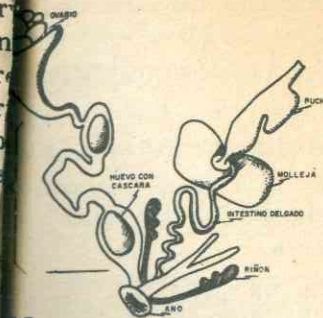
El espolón es corto y está situado un poco más arri los machos es más desarrollado y lo utilizan como me defensa. Los dedos terminan en uñas fuertes que le sirv ra escarbar la tierra en busca de alimentos.

A la gallina le resulta cómodo dormir asida a la ran un árbol, debido a un mecanismo muscular que ob los dedos a cerrarse cuando el ave flexiona la pata se puede comprobar estirando y doblando la pata ave. Al caminar juntan y recogen los dedos cuando tan la pata.

Conformación Interna

Observar y describir el aparato digestivo del animal.

La conformación del pico no le permite triturar los tos; los traga enteros y pasan al *buche* en donde se dan. El estómago glandular segrega jugo gástrico.



15

Huevo

servar y describir las partes huevo utilizando huevos los y cocidos, para deter ar su estructura.

reproducción se realiza por io de huevos (ovíparos).

Cáscara o cascarón: De consistencia calcárea; posee peque poros que permiten la penetración del aire necesario. cáscara contiene carbonato de calcio que no es asimila por el organismo.

Membrana coclear: Recubre interiormente el cascarón y for en el extremo romo del huevo, la *cámara de aire*, que se ede observar mejor cuando los huevos no son frescos.

Yema: De color amarillo, suspendida por *las chalazas*, po una manchita que es el *germen*.

La yema contiene 3 gms de proteínas, vitamina A, hierro grasa.

Clara: Sustancia viscosa que se encuentra alrededor de la yema; contiene 4 gms de proteínas.

Recordar el valor nutritivo de los huevos (Anexo I Guía de Tercer Grado, Pág. 28).

Incubación

Después de una serie de posturas, la gallina se enclueca. En esta época incuba los huevos a una temperatura de 42°C

molleja, bolsa musculosa de paredes fuertes, se trituran los alimentos con la ayuda de elementos duros, como piedrecitas, que el animal ingiere. De la molleja sigue al *intestino* en donde desembocan los canales de la orina y el conducto de los huevos (figura 15).

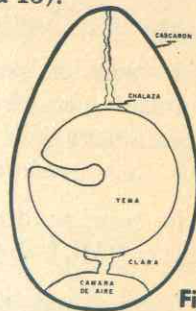


Fig. 16

El embrión se desarrolla por el calor, se alimenta de las sustancias que lo rodean y al término de 21 días se transforma en pollito que rompe el cascarón y sale. La industria utiliza la incubación artificial.

La orientación del galpón en los climas fríos se hace hacia el norte y en los cálidos, de oriente a occidente, con el fin de obtener una adecuada ventilación, luz suficiente y evitar la presencia de plagas y enfermedades.

El piso debe ser de cemento, ladrillo, madera o tierra compactada con buenos drenajes; cuando se utiliza piso de cemento debe pintarse con lechada de cal.

Las paredes pueden ser construidas con materiales de poca resistencia, levantadas con base firme de piedra, ladrillo o cemento; empañetadas según el material, hasta una altura mínima de 1.35 cms, de acuerdo con el clima.

El espacio comprendido entre la base y el techo se cubre con malla, cartón, bahareque u otro material.

El techo para clima frío puede ser de eternit, paja o paja cocida; para climas cálidos de teja cocida, zinc, cartón u otros.

Las camas deben ser de un material de fácil consecución en la región: viruta, bagazo, cáscara de arroz, aserrín y otros.

Una vez acondicionado el galpón con todos sus elementos y accesorios, se introducen los pollitos para la crianza desde el primer día de nacidos hasta la octava semana. El pollito levante comprende hasta la vigésima semana, cuando comienza el ciclo de producción de huevos, si se trata de una gallina para postura.

La alimentación varía en calidad y cantidad de acuerdo con la edad, sexo y la finalidad con que se crían las gallinas. Se recomienda suministrar alimentos concentrados con el fin de obtener animales robustos, libres de enfermedades y lograr un mayor rendimiento económico.

Los pollitos en crecimiento necesitan alimentos más ricos en proteínas que los que requieren las gallinas ponedoras. Por esta razón debe suministrárseles: torta de soya, harina de pescado, trigo, cebada, alfalfa, maíz, sorgo, hueso y otros.

A las ponedoras se les debe dar alimentos ricos en calcio.

que se encuentra especialmente en las verduras y algunos forrajes como frijol, soya, alfalfa, y ramio.

La gallina es apta para la postura de huevos a partir de la quinta semana, sin necesidad de haber estado apareada con el gallo.

La edad más apropiada para la reproducción es 6 meses después de haber iniciado la postura.

Los huevos destinados para la incubación deben ser fértiles (deben proceder del apareamiento de la hembra y el macho), frescos (5 días) y de tamaño normal. Deben colocarse lejos de los rayos del sol y con la parte más gruesa hacia arriba. Para determinar si el huevo sirve para la incubación se utiliza una linterna o un *ovoscopio* a fin de observar que la cámara de aire sea amplia y las diferentes partes estén bien formadas (figura 17).

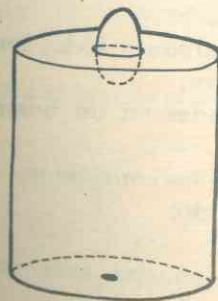


Fig. 17

Un ovoscopio se puede construir con un tarro que se adapta de la siguiente manera: Se tapa el tarro; se abre una perforación de tal manera que dé capacidad exacta para colocar allí un huevo; en la parte posterior se deja una abertura que permita el paso de la luz de una bombilla o linterna. Hecho esto se observa a trasluz.

RAZAS

La gallina que comunmente se cría es la criolla, proporcionando carne y huevos, útiles en la alimentación.

Hoy en día los grandes gallineros son explotados con razas importadas e híbridos, ya sea que se destinen a la producción de huevos o de carne. Entre las razas importadas más comunes están la Leghorn blanca muy fecunda, se utiliza para la producción de huevos; la Rhode Island Red proporciona carne y huevos.

Los híbridos se obtienen del cruce de dos razas seleccionadas de acuerdo con la explotación que se le quiera dar.

Utilidad

La gallina es una de las aves más útiles al hombre que representa un buen renglón en la economía del campesino y en la industria en general. Las plumas se utilizan para hacer colchones, almohadas, plumeros y artesanías.

Cuidados

Los galpones, comederos, bebederos y nidales deben estar en condiciones higiénicas especiales:

- Mantener a la entrada del galpón cal u otro desinfectante como creolina, para la limpieza del calzado de las personas que lo frecuentan;
- Suministrar arena dos veces por semana;
- Vacunar y desparasitar oportunamente;
- Revisar frecuentemente los animales;
- Recolectar los huevos cuatro veces al día;
- Lavar y desinfectar muy bien el galpón y todos los utensilios, antes de introducir nuevas aves;
- No mezclar aves de diferentes edades en un mismo galpón;
- Regular periódicamente la altura de los comederos;
- Cambiar con alguna frecuencia el nido;
- Mantener agua potable;
- Enterrar de inmediato y muy bien, las aves muertas para evitar el contagio;
- Aislar las aves enfermas;
- Evitar los ruidos y la entrada de otros animales en el gallinero.

Otras aves:

Se clasifican en diversos órdenes, según el pico y las patas. Pavo, paloma, canario, turpial, águila, avestruz, etc.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Establecer comparaciones entre mamíferos y aves, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Conformación externa: cubierta del cuerpo, cabeza, tronco y extremidades.

...ces de los animales.

...alimentación.

...producción.

...ia.

...uidados.

...tilidad.

...lizar huevos cocidos en la preparación de una ensalada con verduras o papa y con huevos crudos hacer ponche o rengue.

...laborar una cartelera con recortes, dibujos, fotografías de los picos y patas de diferentes aves para establecer comparaciones.

Las carnes en la alimentación

...orientar una conversación para recordar y completar el estudio sobre el valor nutritivo de las carnes, con los siguientes aspectos:

...Dibujo (2o. grupo de alimentos).

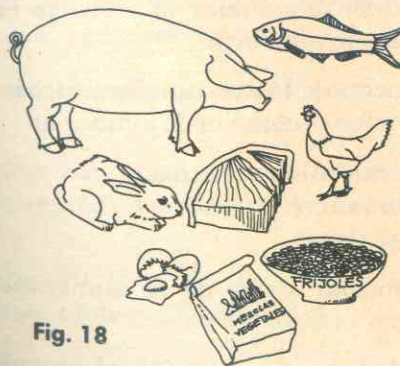


Fig. 18

Las carnes pertenecen al segundo grupo de alimentos colombianos.

Con la denominación de carnes (músculos) se conoce la parte comestible y sana de los bovinos, ovinos, porcinos, caprinos, aves y otros animales, declarados aptos para la alimentación humana.

Las carnes según su origen pueden provenir de: mamíferos como res, cerdo, cordero, cabra y conejo; de aves de corral y de caza; y de peces de mar, de río, de lagos y lagunas.

De acuerdo con su color las carnes pueden ser: rojas la de res, oveja, cabra y conejo; blancas como la de cerdo, cerdo y algunas aves; y negras, como la de algunos animales de caza.

El origen y color de las carnes no influye en su valor nutritivo; en general, todas tienen un valor semejante, excepto algunas sustancias nutritivas que se encuentran en mayor cantidad en algunas carnes, como las vísceras.

Valor nutritivo

El valor nutritivo de la carne depende de su contenido en proteínas, hierro y vitaminas del complejo B, especialmente niacina, vitamina B1 (tiamina) y B2 (riboflavina).

La proteína de la carne es de mayor valor nutritivo que la que contienen las leguminosas.

Las vísceras son considerablemente más ricas en vitaminas del hierro y vitaminas del complejo B.

El hueso carece de valor nutritivo, da sabor a las preparaciones. Es conveniente cambiar la creencia errónea de que la "sustancia es la que alimenta".

Las carnes por razón de las sustancias nutritivas que contienen, cumplen funciones como la de ayudar a:

- Reparación de músculos y órganos.
- Formación de la sangre.
- Defensa del organismo.

La carne debe formar parte de la alimentación diaria de una persona.

Cualquier cantidad de carne es útil al organismo. El hombre necesita de 2 a 3 onzas (60 a 90 gramos) en las dietas principales.

Embutidos: Se llaman embutidos a las carnes picadas y condimentadas que se conservan en tripas o en plástico. Pueden ser: crudas como la longaniza o chorizo, y cocidas como la salchicha, mortadela, salchichón y salame.

El valor nutritivo de los embutidos es semejante al de la carne. Se venden listos para el consumo, por lo tanto no emplearse la refrigeración para su conservación.

TERCERA UNIDAD

OTROS ANIMALES

TEMA: ANFIBIOS

LA RANA

OBJETIVOS

Conocer la rana y valorar su utilidad.

Distinguir las fases del desarrollo de la rana.

Secretar los caracteres comunes de los anfibios.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Preparar una rana y mantenerla en un recipiente con agua o en el terrario, si lo hay. Conseguir renacuajos en las diferentes etapas de desarrollo para conocer la metamorfosis.

Observar la rana en su medio, lugares preferidos, aspectos de la piel, color, temperatura, voz que emite, los movimientos en tierra y en el agua (salto y natación).

Conseguir huevos de rana (si es fácil), para observar su evolución.

Tomar una rana adulta y observar sus movimientos en la tierra y en el agua; salto y natación.

Conseguir:

Hierbas, insectos, saltamontes, un trozo de carne.

Láminas, dibujos y fotografías alusivas al tema.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Orientar una conversación en relación con las observaciones sobre la rana, en su medio para precisar lo siguiente:

Medio ambiente

Vive en lugares húmedos, a orillas de charcas, pantanos,

arrozales y ríos. Se adapta fácilmente a la vida acuática terrestre, de ahí el nombre de anfibio. Se alimenta con bas, gusanos e insectos.

Comparar la temperatura de la rana con la de algunos animales estudiados y concluir que es más baja.

Los sonidos que emiten la rana (macho) y el sapo (macho) llaman croar.

Conformación externa

De las observaciones, concretar:

La rana es un vertebrado de cuerpo pequeño, ligeramente ovoide, cubierto por una piel lisa, húmeda y mucilaginosa a través de la cual respira.

Cuando se siente ofendida o perseguida suelta un látex que en algunas especies es venenoso y puede causar ceguera; en otras ocasiones toma el color del medio, es decir, se *mimetiza*.

Cabeza: De forma triangular, boca grande y hendida. llega hasta los oídos. Ojos redondos, saltones y móviles. En el extremo del hocico aparecen los orificios nasales. Lengua larga bifurcada y viscosa que utiliza para atrapar la presa. Comprobarlo con la siguiente actividad:

Encerrar con una rana, insectos vivos (moscas, zancudos, mosquitos, etc.) en un recipiente transparente y además sujeción con un hilo un trocito de carne. Observar la acción de la lengua de la rana para capturar la presa.

Extremidades: Apreciarse en el animal adulto la diferencia entre las extremidades anteriores y las posteriores, y la manera como las mueve y las utiliza para saltar y nadar.



Fig. 19

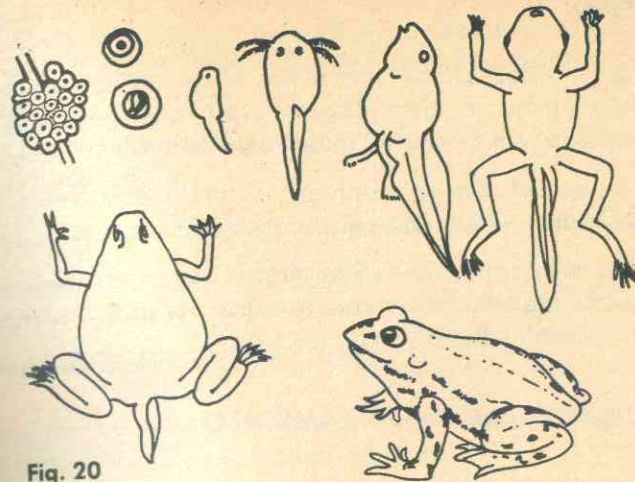


Fig. 20

Reproducción

Observar ranas y renacuajos en el terrario o en los frascos y notar las diferencias que existen entre ellos.

Concluir que la rana para llegar a su estado adulto, sufre una serie de cambios tanto en su estructura externa como interna, denominada *metamorfosis* (cambio de forma). Para comprobarlo realizar lo siguiente:

- Colocar los huevos de rana dentro de un recipiente transparente lleno de agua.
- Esperar de 8 a 10 días y observar que los renacuajos tienen el aspecto de un pececillo y respiran por medio de branquias, órganos situados a los lados de la cabeza.
- Proporcionar las hierbas para la alimentación de los renacuajos.
- Observar, seis semanas después, la aparición de las patas posteriores y más tarde de las anteriores.
- Ver el crecimiento del animal y la reabsorción de la cola, hasta llegar a su estado adulto; en esta etapa su respiración es pulmonar.
- Complementar con los dibujos respectivos, las experiencias realizadas.

Determinar las características de los anfibios: Se adaptan al medio acuático y terrestre; sufren metamorfosis y tienen temperatura baja.

Utilidades

Los sapos y las ranas son útiles a la agricultura, porque destruyen animales perjudiciales como insectos, caracoles y babosas; por esta razón, no deben exterminarse.

Algunas variedades se emplean en los laboratorios para la experimentación, otras en la alimentación (ancas de rana).

Ciertas ranas como la Kokoa (frecuente en el Chocó) elaboran un líquido blanquecino venenoso que los indios utilizan para envenenar las flechas.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Coleccionar, en frascos de vidrio con alcohol, las diferentes fases de la metamorfosis de la rana.

Representar, con dibujos, la metamorfosis de la rana.

Elaborar un resumen escrito sobre los anfibios, con base en los siguientes puntos:

Medio ambiente.

Aspecto externo.

forma, color
cabeza
extremidades
medios de defensa.

Reproducción. Fases del desarrollo.

Utilidad.

TEMA:

REPTILES LA LAGARTIJA

OBJETIVOS

Conocer algunos reptiles y apreciar su utilidad.

Concretar las características de los reptiles.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Tratar de observar y conseguir algunos reptiles: lagarto, serpiente.

Colocar la lagartija en una caja con pequeñas perforaciones e introducir en ella insectos, caracoles, hojitas y carne picada.

Colocar en frascos con alcohol o formol, algunos de los animales conseguidos.

Preparar láminas, dibujos y fotografías alusivas al tema.

Conseguir el esqueleto de un reptil.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Aprovechar las observaciones hechas de los reptiles en el laboratorio y en el aula de clase para determinar:

- Clima y sitios en donde vive.
- Conformación externa.
- Esqueleto óseo.

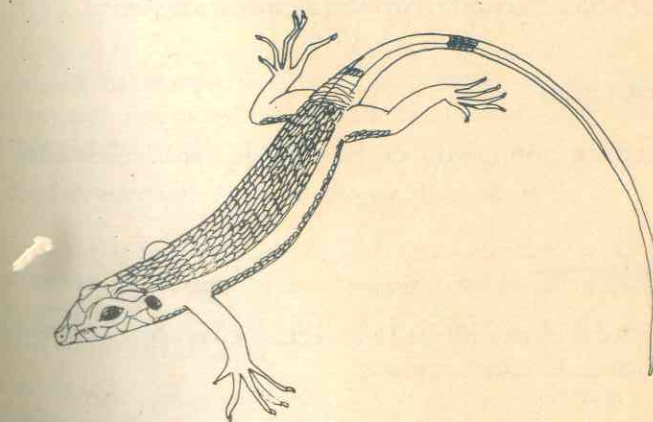


Fig. 21

Conformación externa

Cabeza: Aplanada por encima, se prolonga en un hocico en cuyo extremo podemos observar los orificios nasales; a los lados de la cabeza están los ojos, provistos de 3 párpados (2 de ellos movedizos), detrás de éstos se notan los oídos. De la boca, muy hendida, sale la lengua que es larga, bifurcada, viscosa, sensible e inofensiva y que constituye el órgano del tacto. Los dientes, numerosos y puntiagudos, le sirven para aprehender la presa y triturarla.

Tronco: Alargado, más plano a los lados y en el vientre unido a la cabeza por un cuello corto y rematado en un punto que se adelgaza gradualmente hasta su extremidad. En la base de ésta (región ventral), se observa una hendidura transversal que corresponde al *orificio cloacal*.

Extremidades: En número de cuatro, insertadas a los lados del tronco, cortas y endebles, terminan en dedos provistos de uñas. Los miembros le sirven para tomar apoyo en el suelo y arrastrarse sobre el abdomen con la ayuda de movimientos ondulatorios laterales del cuerpo. Esta forma de desplazarse es lo que se llama *reptar*, razón por la cual la lagartija se clasifica entre los reptiles.

Coger y palpar una lagartija que haya estado al sol para apreciar su temperatura. Dejarla a la sombra unos minutos y apreciar la diferencia.

Concluir que la temperatura de la lagartija y de los demás reptiles varía de acuerdo con la del medio ambiente.

Reproducción

Se reproduce por medio de huevos que son calentados por el sol.

Alimentación

La constituye especialmente insectos, gusanos y babosas que apresa con su lengua pegajosa.

Utilidad

Es útil al hombre porque destruye animales perjudiciales para la agricultura.

Otros reptiles

La Iguana: Reptil semejante a la lagartija pero de mayor tamaño, muy apetecido por su carne y sus huevos. Tiene la propiedad de mimetizarse cuando está en peligro.

Las Serpientes: Constituyen el grupo más numeroso y variado

de los reptiles; habitan en todos los climas, especialmente en los cálidos.

Hay ofensivas e inofensivas, tanto para el hombre como para los animales.

Algunas son útiles porque consumen animales perjudiciales para la agricultura, y de otras el hombre utiliza la piel para elaborar zapatos, carteras, cinturones, adornos, etc.

Entre las más peligrosas por su veneno figuran la víbora, la cascabel, la cobra, la mataganado, la rabo de ají, cuatro varices y otras.

La boa no es venenosa pero, ataca al hombre y a los mamíferos, a los cuales asfixia y luego engulle.

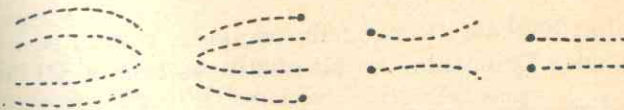


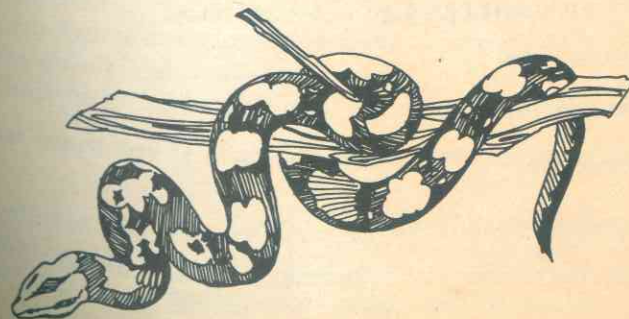
Fig. 22

Se conoce la mordedura de la serpiente venenosa, por las huellas que los colmillos dejan en la piel, con los cuales inocula el veneno (figura 22).

En caso de mordedura de serpiente, se recomienda:

Aplicar un torniquete entre la parte mordida y el corazón; desinfectar la herida, hacer cortes profundos alrededor de ésta para que la sangre brote abundante y salga el veneno; aplicar suero antiofídico.

En el campo, para evitar que las serpientes lleguen hasta las habitaciones se recomienda hacer fogatas.



Fif. 23

También son reptiles las *tortugas*, cuyo cuerpo está protegido por una coraza o caparazón, de consistencia córnea, dentro de la cual se oculta para defenderse de sus enemigos.

Existe variedad de tortugas, pequeñas y de gran tamaño; las hay terrestres, de agua dulce y salada.

Son apreciadas por su carne, sus huevos y su grasa. La tortuga carey tiene un caparazón especial, muy fino, utilizado en la industria, para la confección de objetos de adorno y decoración.

La Babilla: Especie de cocodrilo pequeño, común en los ríos de los Llanos Orientales, es altamente estimada por su piel.

El Cocodrilo: En Colombia se encuentra especialmente en los ríos de la Orinoquia y Amazonia; animal sanguinario que ataca tanto al hombre, como a los animales. Su piel es bastante apreciada en la elaboración de carteras, zapatos y cinturones.

Concretar que las principales características de los reptiles son:

La manera de movilizarse (reptar) y la temperatura variable.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Establecer comparaciones entre la lagartija y otros reptiles, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Medio de vida.
- Protección del cuerpo.
- Locomoción.
- Utilidades y perjuicios.

Elaborar carteleros con láminas, recortes, dibujos, fotografías y objetos confeccionados con la piel de cocodrilo y la serpiente y el caparazón de la tortuga.

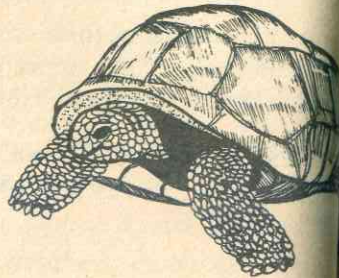


Fig. 24

TEMA:

LOS MOLUSCOS BABOSA Y CARACOL

OBJETIVOS

- Conocer la babosa o el caracol.
- Apreciar la utilidad de los moluscos.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conseguir una babosa y un caracol de jardín.

Observarlos en su medio:

- Lugar preferido para vivir.
- Locomoción. Huella que dejan al desplazarse.
- Aspecto físico del animal (partes del cuerpo).
- Llevar láminas, recortes, fotografías y dibujos alusivos al tema.
- Hacer (si es posible) colección de conchas para elaborar objetos de adorno.
- Alistar sal de cocina y un vidrio corriente.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Colocar la babosa o el caracol sobre un vidrio; estimular el animal con una porción mínima de sal. Observarlo tanto en la parte dorsal como en la ventral:

- Forma del cuerpo.
- Revestimiento.
- Número y tamaño de los tentáculos.
- Huella que deja al desplazarse.
- Movimiento de los tentáculos y parte terminal de éstos.

Precisar conceptos de acuerdo con las observaciones anteriores:

Los moluscos son *animales invertebrados* de cuerpo blando; algunos como el caracol, están protegidos por una concha externa, de consistencia calcárea que les sirve como medio de defensa.

Se deslizan sobre una parte plana del cuerpo llamada abdominal, de donde le viene el nombre de *Gasterópodo*. Al caminar segregan una sustancia pegajosa que deja huella sobre la superficie por donde se arrastran.

La cabeza tiene 4 tentáculos que le sirven para conseguir alimento y también para defenderse.

Medio ambiente

Los caracoles y las babosas viven en todos los climas; prefieren los lugares húmedos y oscuros (debajo de piedras y troncos). Algunos son acuáticos y respiran por medio de branquias, otros terrestres con respiración pulmonar.

Conformación externa

De la observación de la babosa en su medio, concretar los siguientes aspectos:

Cuerpo alargado en el que se distinguen la cabeza y el pie abdominal.

En la cabeza se encuentran 4 tentáculos:

Los dos superiores más largos llevan en sus extremos los ojos que se perciben como unas manchas negras; los otros más cortos colocados en la parte inferior, constituyen los órganos del tacto.

El pie le sirve como medio de locomoción y constituye una parte de la región ventral.

Alimentación

Se alimenta de las partes tiernas de las plantas, por ello resulta perjudicial en huertas y jardines.

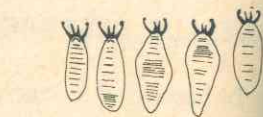


Fig. 25

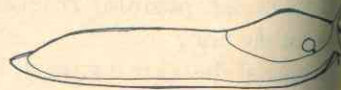


Fig. 26

Reproducción

Los huevos son relativamente grandes, vidriosos y blancos.

Daños

Por los daños que causa la babosa a la agricultura se recomienda exterminarla con productos químicos.

Los enemigos son las ranas, los sapos, las lagartijas y las aves.

Otros moluscos

Las ostras, almejas, calamares, mejillones, pulpos y caracoles son aprovechados por el hombre en la alimentación.

En la industria se utilizan: la madreperla, que proporciona el nácar y las perlas; la jibia o sepia de la cual se extrae una tinta utilizada en pintura; su hueso se emplea en la alimentación de canarios.

Concretar las principales características de los moluscos: cuerpo blando sin segmentación, y pie ventral.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Mediante un cuadro sinóptico precisar los siguientes aspectos acerca de los moluscos:

- Lugar donde viven.
- Constitución del cuerpo.
- Locomoción.
- Alimentación.
- Utilidades y perjuicios.

Hacer una cartelera con los diferentes animales estudiados.
Elaborar con las conchas objetos ornamentales.

TEMA:

OTROS ANIMALES INVERTEBRADOS LOMBRIZ DE TIERRA, LOMBRIZ INTESTINAL Y GUSANO

OBJETIVOS

Conocer las características de la lombriz de tierra y de otros animales invertebrados.

Apreciar la utilidad de algunos animales invertebrados en la agricultura.

Saber determinar los perjuicios que ocasionan los parásitos intestinales.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Llevar al aula de clase varias lombrices de tierra, en un recipiente que contenga tierra húmeda.

Conseguir láminas, fotografías o dibujos de los animales mencionados.

Observar la lombriz de tierra en su medio:

- Lugares donde vive.
- Forma del cuerpo.
- Diferencia entre la parte dorsal y la parte ventral.
- Alimentación.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Concretar conceptos basados en las observaciones de la lombriz:

Medio ambiente

Se encuentra en lugares húmedos, sombreados y ordinariamente dentro de la tierra, a poca profundidad. Es un animal muy sensible a la luz, por esta razón elige sitios oscuros para vivir.



Clitelo

Fig. 27

Conformación general

Deducir que su cuerpo es blando, alargado, cilíndrico, formado por una serie de anillos, y cada extremo termina en punta. En la parte anterior se aprecia una pequeña protuberancia llamada *Clitelo*.

Carece de patas, ojos y oídos; el olfato lo tiene muy desarrollado y puede encontrar fácilmente el alimento. Respira por medio de pequeños poros que se encuentran en la piel, por tanto su respiración es cutánea.

Estimular con un palillo el cuerpo de una lombriz para apreciar su reacción. Observar que se mueve debido a extensiones y contracciones del cuerpo, apoyando el lado ventral aplanado y de color más pálido que el lado dorsal.

Partir una lombriz con el fin de apreciar los movimientos de las partes, dejarlas en el temario y observar posteriormente que se han regenerado.

Colocar una lombriz de tierra en un medio seco y otra en un medio húmedo. Observar que la primera muere pronto por la falta de humedad, en tanto que la segunda continúa viviendo.

Alimentación

Apreciar, en los lugares donde haya lombrices, las perforaciones en el suelo y los montoncitos de tierra cercanos a éstos. Explicar que la lombriz perfora la tierra, se alimenta de las sustancias vegetales y animales que ésta contiene a la vez que se abre paso, en la noche sale del agujero y expulsa los excrementos en forma de pequeñas rosquillas.

Reproducción

En cada animal se encuentran los dos sexos (hermafrodita).

En algunos anillos lleva los huevos, que deposita bajo piedras.

Utilidad

Son útiles a la agricultura porque excavan, remueven, rean y fertilizan la tierra; por esta razón no deben destruirse. Sus enemigos son las aves de corral y los pájaros.

Gusanos

Existe variedad de gusanos que ocasionan daños a la agricultura, como los que atacan los frutales, legumbres, hortelizas y plantas en general.

Recordar los diferentes gusanos y parásitos que atacan al hombre (Guía Tercer Grado, Anexo I, pág. 33).

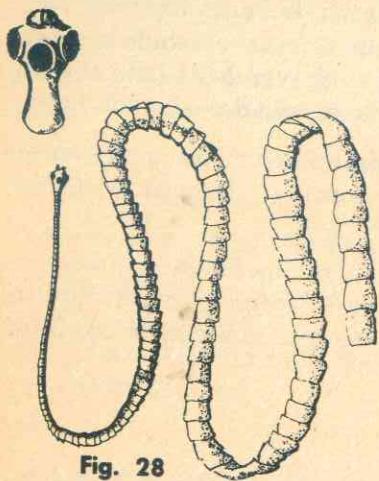


Fig. 28

La tenia o lombriz solitaria es un parásito que vive en el intestino del hombre y en el de algunos animales.

Es un gusano blanco, aplastado, en forma de cinta que alcanza hasta 8 metros de longitud. Carece de tubo digestivo.

Consta de cabeza provista de ventosas y ganchos que le sirven para adherirse a las paredes del intestino, y de una cadena de anillos que cuando alcanzan su desarrollo, se desprenden y salen al exterior cargados de huevos. Si uno de estos anillos es ingerido por un animal (cerdo o vaca), el huevo se fija en los músculos del animal; el hombre adquiere la tenia cuando consume estas carnes mal cocidas.

Ascaris lumbricoides, ascárides o lombrices intestinales. Son gusanos largos de color blanquecino o crema pálido.

En el intestino del hombre se alimentan de las sustancias que él consume. Se reproducen por huevos que las hembras ponen en grandes cantidades y que salen al exterior con los excrementos. El hombre los ingiere al consumir alimentos contaminados de ascárides.

Triquina: Parásito común en el hombre y en algunos animales como el cerdo, el conejo y la rata. Generalmente se enquistaba en los músculos, en donde puede vivir varios años.



Fig. 29

Oxiuro: Otro parásito que se localiza en el intestino grueso del hombre; es un gusano blanco y pequeño. El hombre se contamina cuando ingiere aguas y verduras infectadas con los huevos, los cuales se desarrollan en el intestino delgado, de donde pasan luego al intestino grueso, cerca del ano, en donde producen escozor (ver Guía de Tercer Grado, Anexo I, pág. 33).

Cuidados

- Hacer hincapié en la necesidad de usar calzado.
- Asear las manos antes de tomar los alimentos.
- Lavar bien las frutas y verduras antes de consumirlas.
- Cocinar bien las carnes, especialmente la de cerdo.
- Construir y utilizar letrinas.
- Hervir agua, cuando se sospeche que no es potable.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Despertar el interés de los escolares para que utilicen los servicios que prestan los Centros de Salud de la locali-

dad. Destacar la importancia del examen médico periódico y del examen coprológico.

Precisar en un cuadro sinóptico las características de los rasgos estudiados:

Forma del cuerpo.

Partes del organismo del hombre y de los animales en donde se localizan.

Reproducción.

Medidas preventivas para evitarlos y combatirlos.

CUARTA UNIDAD

AFIANZAMIENTO GENERAL

OBJETIVOS

Evaluar los conocimientos adquiridos sobre Biología Animal.

Completar y ampliar los aspectos estudiados.

Practicar las normas sobre prevención y cuidados con animales.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Alistar los materiales utilizados en el desarrollo de las diferentes unidades relacionadas con la Biología Animal.

Seleccionar y/o adaptar lecturas alusivas a los temas estudiados.

Llevar el mapa de Colombia.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Concretar el aspecto morfológico de los animales estudiados: vaca, caballo, gato, cerdo, conejo, gallina, rana, lagartija, serpiente, babosa y lombriz de tierra, destacando los siguientes aspectos:

Conformación externa. { cabeza.
tronco.
extremidades.

Conformación interna. { aparato digestivo.
aparato respiratorio.
reproducción.

Comparar las semejanzas y diferencias de los animales estudiados teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

— Medio de vida.

— Alimentación.

— Medios de protección y defensa.

Recordar los caracteres comunes de los rumiantes, no rumiantes, carnívoros, omnívoros, roedores, aves, anfibios, reptiles, moluscos y otros invertebrados.

Evaluar la utilidad que representa los cuidados en la crianza de los animales.

Presentar proyectos, individuales o de grupos, sobre mejoras realizadas en la crianza y aprovechamiento de animales en el plantel y en sus hogares.

Precisar los cuidados que se deben tener con el manejo de algunos animales.

Concretar las medidas preventivas relacionadas con enfermedades producidas o transmitidas por los animales estudiados.

Apreciar el cambio de actitudes de los alumnos en el trato y cuidados con los animales.

Localizar en el mapa de Colombia las principales zonas ganaderas.

Organizar juegos, competencias y estímulos en el desarrollo de las diferentes actividades.

Interpretar y comentar lecturas alusivas a los temas estudiados.

C. BIOLOGIA HUMANA

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Conocer cómo está formado el cuerpo humano.
Afianzar los conocimientos básicos sobre las causas más comunes de las enfermedades infantiles.

Acostumbrarse a mantener posiciones correctas.
Llegar a comprender que los sentidos nos ponen en comunicación con el mundo exterior.

Conocer la importancia de adquirir hábitos deseables para el cuidado y protección de los órganos de los sentidos.

Apreciar la importancia de una alimentación bien balanceada.

Familiarizarse con algunos aparatos del cuerpo humano y su funcionamiento.

Poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre primeros auxilios.

Comprender la importancia de someterse, periódicamente, a exámenes médicos.

PARCELACION

Unidades: 6
Semanas: 8
Horas: 32

PRIMERA UNIDAD

- A. El cuerpo humano y sus partes.
- B. Organos de los sentidos.

Tacto : la piel
Vista : el ojo
Audición : el oído
Gusto : la lengua
Olfato : la nariz

Afianzamiento

SEGUNDA UNIDAD

Aparato respiratorio

TERCERA UNIDAD

Aparato circulatorio

CUARTA UNIDAD

Aparato digestivo
Los alimentos

QUINTA UNIDAD

Aparato urinario

SEXTA UNIDAD

Afianzamiento general

PRIMERA UNIDAD

TEMA: CUERPO HUMANO

OBJETIVOS

Identificar las partes del cuerpo humano.
Precisar las funciones generales de las partes del mismo.

Determinar la parte dura y resistente del organismo.
Valorar la importancia de una dieta balanceada para obtener un completo desarrollo normal.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Preparar un esquema del cuerpo humano.

Buscar dibujos o fotografías que representen personas en diferentes posiciones.

Elaborar un rompecabezas del cráneo.

Alistar un pernil fresco de ave o de mamífero para apreciar la carne, el hueso y la sangre.

Elaborar una serie de tarjetas y en cada una, escribir una palabra alusiva al tema. Ej.: Tórax

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Realizar algunos ejercicios para poner en movimiento las diferentes partes del cuerpo, con el fin de identificar las que más intervienen. Distinguir las en algunos alumnos y señalarlas en la lámina.

Concluir que el cuerpo humano está formado por tres partes muy importantes y diferentes entre sí: cabeza, tronco, y extremidades.

Diferenciar en la cabeza el cráneo y la cara.

Dirigir la observación en tal forma que el alumno pueda apreciar las cavidades de la cara en donde se alojan la mayor parte de los órganos de los sentidos (ojos, oídos, nariz y lengua), y el cráneo que contiene la masa encefálica. Este último está protegido por el cuero cabelludo.

Precisar que el tronco es la parte central del cuerpo. Distinguir en éste el tórax o pecho y el abdomen o vientre.

Hacer notar que el tronco guarda órganos vitales como: el corazón, los pulmones, el hígado, el estómago, los intestinos, la vejiga y los órganos de reproducción.

Realizar ejercicios de aprehensión y locomoción: coger objetos, trepar, caminar, correr y saltar.

Dialogar con los alumnos acerca de los movimientos realizados.

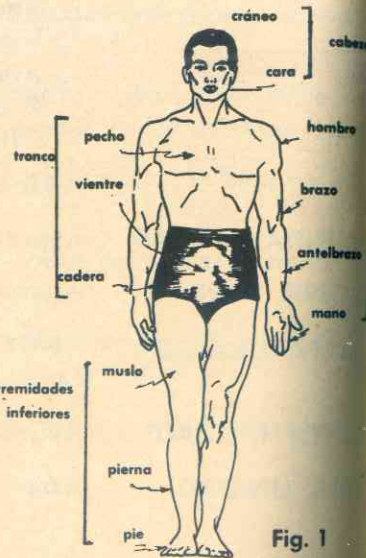


Fig. 1

Provechar el diálogo para precisar que las extremidades superiores están conformadas para la aprehensión y las inferiores adaptadas para la locomoción.

Distinguir en las extremidades superiores el *hombro*, el *antebrazo*, y la *mano*, y en las inferiores la *cadera*, el *muslo*, la *pierna* y el *pie*. Identificar estas partes en la lámina.

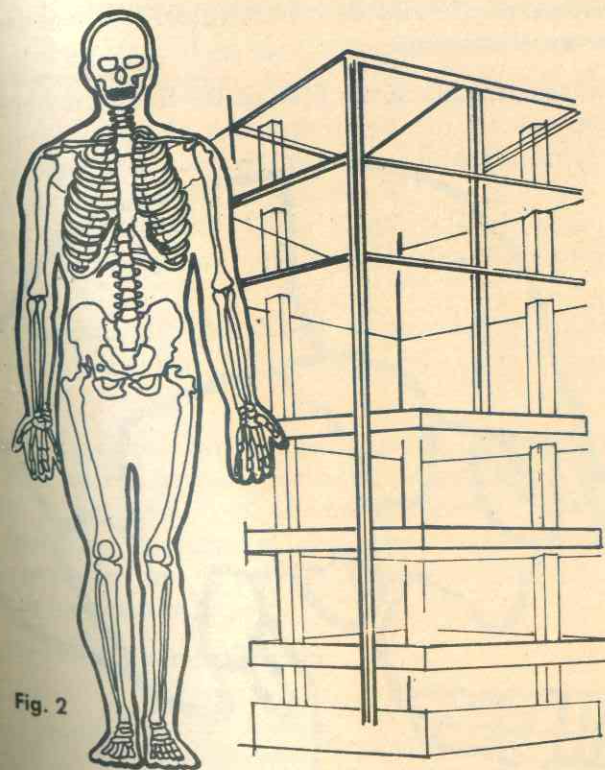


Fig. 2

Presionar con las manos diferentes partes del cuerpo; hacer notar que se palpan partes blandas (músculos y piel) y partes duras (huesos). Comprobarlo en el pernil fresco. Desprender la carne y preguntar a los alumnos qué sucede cuando ésta se corta fresca (sale sangre).

Concluir que el cuerpo humano tiene la misma constitución. La parte dura del organismo son los *huesos*; la parte blanda y flexible la forman los *músculos* (carne) que intervienen activamente en los movimientos; y la parte líquida la *sangre*, la *saliva* y otros.

Observar la lámina y comparar la estructura del edificio con la del cuerpo humano. Concretar que éste último está formado por una armazón de huesos.

Deducir que el armazón del edificio es fija, en tanto que la del cuerpo es móvil, debido a la manera como se unen los huesos (articulaciones).

Realizar movimientos de flexión, extensión, rotación y localizar en el cuerpo algunas de las articulaciones móviles. Identificarlas en el esquema

Observar las articulaciones fijas de los huesos del cráneo (figura 3).

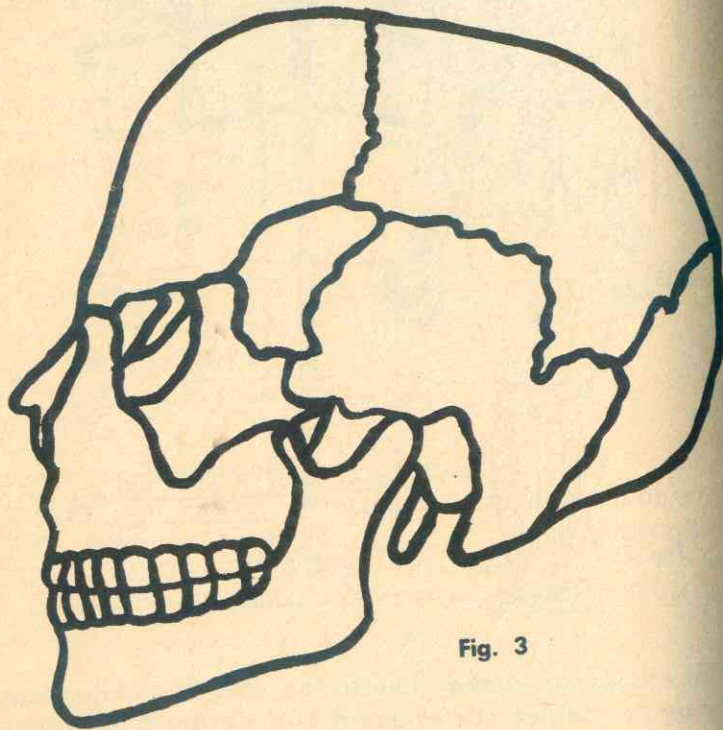


Fig. 3

Aprovechar esta actividad para que los alumnos aprecien que los huesos encajan unos en otros. Comparar las articulaciones de los huesos de la cabeza con las de las extremidades.

Concluir que las articulaciones de los huesos son de dos clases: *fijas* como las del cráneo y la cara, excepto el maxilar inferior, y *móviles* como las de las extremidades y la columna vertebral.

Hacer notar en el pernil, que los músculos se unen a los huesos por medio de tendones que le facilitan los movimientos.

Cuidados e higiene

Para conservar huesos sanos y fuertes es indispensable proporcionar al organismo el calcio que requiere, según la edad del niño y las vitaminas C y D, necesarias para su fijación.

Las exigencias del calcio van aumentando durante el crecimiento y la adolescencia.

Las enfermedades de los huesos, *el raquitismo, osteomalacia y osteoporosis*, pueden evitarse cuidando de proporcionar al organismo, en el período de crecimiento, alimentos fuentes del mineral calcio o sea los que forman el primer grupo de alimentos (ver tema los alimentos Unidad IV), pág. 149.

Para la asimilación del calcio se necesita la presencia de vitamina C, por tanto es necesario consumir frutas diariamente.

Una alimentación balanceada es aquella que proporciona al organismo los nutrientes necesarios de acuerdo con la edad, la talla, la actividad y el estado fisiológico de la persona. Para facilitar y asegurar el suministro de una dieta balanceada, basta incluir en la dieta diaria un alimento de cada uno de los cinco grupos.

Ejemplo de dieta para un escolar:

leche	2 vasos medianos
carne o vísceras	2 raciones diarias de 2 onzas
huevos	tres unidades por semana
leguminosas	4 cucharadas (fríjol, habas, etc.)
verduras	(verdes y amarillas) 2 raciones
frutas	1 ó 2 diarias
cereales (arroz, maíz, etc.)	4 cucharadas
pan	2 unidades
dulce (azúcar o panela)	50 gramos
mantequilla	5 gramos
aceite para la preparación	25 gramos

Las deformaciones de la columna tienen diferentes causas: la falta de calcio, los músculos débiles o mal desarrollados, las posiciones corporales incorrectas y otras.

El raquitismo, enfermedad muy frecuente en los niños, se caracteriza por la deficiencia de calcio y vitamina D. Puede prevenirse y tratarse incluyendo en la dieta diaria alimentos que contengan leche, queso y cuajada y suprimiendo otros como las espinacas y el chocolate que impiden la asimilación del calcio.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Mostrar dibujos y fotografías de personas en diferentes posiciones, para precisar qué parte del cuerpo interviene en cada una.

Señalar en el cuerpo, en los diagramas, en los rompecabezas y en las fotografías, articulaciones móviles e inmóviles.

Presentar las tarjetas elaboradas, para que los niños elijan una al azar y señalen, en el cuerpo, la parte que corresponde a la palabra escrita.

Ejs.: muslo, tórax, articulación fija, tronco y cara.

Elaborar un resumen sobre el tema e ilustrarlo considerando los siguientes aspectos:

partes del cuerpo
clases de articulaciones
higiene y cuidados.

Anotar en el paréntesis el número correspondiente:

- | | | | |
|---|--------------|-----|-------------------------|
| 1 | Aprehensión | () | Esqueleto |
| 2 | Raquitismo | () | Músculos |
| 3 | Armazón ósea | () | Extremidades inferiores |
| 4 | Locomoción | () | Enfermedad |
| 5 | Carne | () | Extremidades superiores |
| | | () | Unión articulaciones |

Completar las siguientes oraciones:

La deficiencia de _____ ocasiona el raquitismo.

Las principales fuentes de calcio son _____.

Para la fijación de calcio se necesita la presencia de vitamina _____.

Las deformaciones de la columna vertebral se deben a _____.

Las deformaciones de la columna se agravan con _____.

Debe evitarse una dieta rica en _____ y _____ porque impide la asimilación del calcio.

TEMA: ORGANOS DE LOS SENTIDOS

SENTIDO DEL TACTO: LA PIEL

OBJETIVOS

Destacar la importancia de la piel como órgano de protección.

Identificar las partes que conforman la estructura de la piel.

Precisar que en la piel reside el sentido del tacto.

Practicar las normas higiénicas aprendidas.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conseguir una lámina o dibujo de la estructura de la piel.

Llevar un pedazo de tela negra o de color oscuro, una lupa, harina y agua para hacer masa, cera, plastilina, arcilla, objetos de diferente peso, tamaño, forma, consistencia (blanda, dura) y superficies (áspera, rugosa, lisa), un cuchillo y un pedazo de tocino crudo que tenga cerdas.

Llevar los útiles de aseo personal: jabón, toallas, tijeras, limas, palitos de limonero, estropajo, esponja, pedazos de papel higiénico, vasijas con agua helada (agua con pedazos de hielo), agua tibia, agua ligeramente caliente, pañuelos grandes y limpios para vendar los ojos.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Colocar una venda sobre los ojos de un alumno. Poner sobre la mesa objetos de diferente consistencia, forma, peso, tamaño y superficie, para que el alumno aprecie, por el tacto, las cualidades anotadas.

Otro alumno con los ojos vendados introduce las manos sucesivamente en las tres vasijas con agua a diferente temperatura, para que aprecie el calor.

Sugerir a los alumnos que presionen fuertemente su brazo con una mano y expresen a continuación la sensación recibida. Ensayar la misma experiencia en distintas partes del cuerpo.

Concluir, que el sentido del tacto reside en la piel, porque a ésta llegan las terminaciones de los nervios que llevan al cerebro las sensaciones de contacto, presión, temperatura y dolor.

Observar detenidamente la piel del dorso de la mano y la del brazo para precisar que tiene vellos, poros, es elástica, suave y blanda. Repetir la experiencia con la lupa para apreciar lo anterior con más claridad y ver la epidermis.

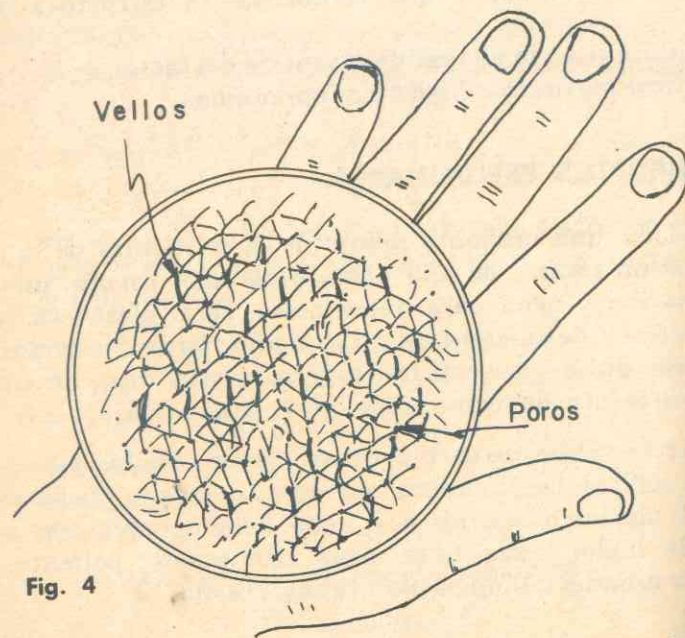


Fig. 4

Dejar impresas en arcilla, cera, plastilina o en masa de harina, las huellas de los dedos. Compararlas y deducir que son diferentes en todas las personas y por esta razón se utilizan para la identificación de ellas.

Frotar fuertemente con tela oscura las piernas o los brazos y observar las partículas que se adhieren a la tela. Esas partículas son células muertas que se desprenden fácilmente de la epidermis.

Distinguir en el pedazo de tocino, la epidermis, la grasa, las cerdas y los poros.

Presionar fuertemente la nariz o la frente con el papel, para apreciar que queda grasoso.

Arrancar una cerda del pedazo de tocino y notar que en el

extremo adherido a la piel hay grasa que proviene de la dermis.

Observar la piel después de realizar ejercicios fuertes. Precisar que la humedad se debe al sudor, líquido constituido por agua, sales y sustancias que elimina el organismo a través de los poros.

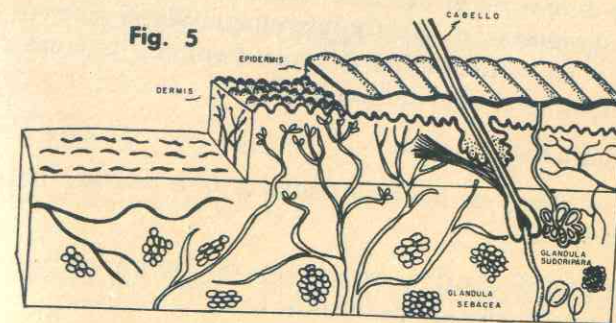


Fig. 5

Observar la lámina y distinguir en ésta las dos partes de la piel: epidermis y dermis.

Concluir que debajo de la epidermis se encuentra una segunda capa, la dermis, en donde se hallan los poros, la grasa, los vellos, las glándulas sudoríparas y sebáceas.

La epidermis. Es la capa externa e insensible, formada por células que se regeneran de adentro hacia afuera.

Dermis. Capa interna sensible en donde se encuentran las glándulas sebáceas, las sudoríparas, las terminaciones de los nervios y de los vasos sanguíneos; también granulaciones de materia colorante llamadas pigmentos que le dan el color característico a la piel.

Deducir las funciones de la piel, de acuerdo a las experiencias realizadas en clase.

En la piel reside el sentido del tacto.

Nos protege del ambiente que nos rodea.

Segrega sudor que además de refrescar la piel, contribuye a mantener la temperatura normal.

Higiene y cuidados

Realizar en forma práctica el lavado de las manos, de los

pies y del cuerpo en general, para dar orientaciones necesarias sobre la forma adecuada de hacerlo.

Recomendar la importancia del baño diario para conservar la salud y mantener la piel limpia.

Hacer demostraciones sobre el corte, arreglo y cuidado de las uñas y del cabello.

Hacer hincapié en el uso individual de los elementos de aseo y de las prendas de vestir, en el cambio frecuente de las mismas y en la necesidad de usar desodorante (uno de fácil consecución es el jugo de limón).

Aconsejar a los alumnos:

Evitar el abuso de los rayos solares que causan irritaciones y quemaduras.

Aplicar desinfectantes como mercurio-cromo, agua oxigenada o merthiolate, en caso de heridas leves.

Concluir que la práctica constante de las normas higiénicas preserva de infecciones, enfermedades cutáneas y parásitos.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Resumir e ilustrar el tema.

Estructura

Funciones

Cuidados e higiene.

Elaborar, individualmente, una tarjeta como la siguiente, para registrar cada día las actividades de aseo personal:

Mes _____

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	hasta 31
ACTIVIDADES													
Baño general													
Lavado de manos													
Lavado del cabello													
Corte de uñas													
Corte de cabello													
Cambio de ropa													
Uso de desodorante													
Otras													

Esta actividad tiene como objetivo reafirmar en el alumno, cada vez más, los hábitos de orden y limpieza.

El maestro debe revisar las tarjetas cuando lo crea conveniente.

Apreciar si los alumnos han llevado a la práctica lo aprendido y evaluar el cambio de actitudes.

TEMA: SENTIDO DE LA VISTA

EL OJO

OBJETIVOS

Identificar las partes del ojo.

Practicar las normas y cuidados higiénicos para tener buena visión.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Llevar objetos de diferentes colores, tamaños, formas y peso. Una linterna o vela, cebolla, una vejiga o bomba de caucho.

Conseguir un ojo, preferiblemente de mamífero, la cabeza fresca de un ave y cráneos de algunos animales.

Preparar dos láminas, una con el esquema del ojo y otra en la cual se compara el ojo con la cámara fotográfica.

Procurar tener una cámara fotográfica antigua, ojalá de fuelle y placa.

Una venda para los ojos.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Colocar sobre una mesa los objetos de diferente color, tamaño, forma y peso para que un alumno, con los ojos vendados, los identifique y describa, hasta cuando sienta la necesidad de utilizar la visión para completar la descripción.

Cambiar los objetos de sitio, para que otro alumno con los ojos vendados los localice.

Quitar la venda para comprobar que es más fácil distinguir, localizar y describir los objetos, con mayor precisión, cuando se utilizan los ojos.

Concluir que el sentido de la vista reside en los ojos.

Mirar el ojo del compañero para concretar las partes visibles; designarlas con su propio nombre y anotarlas en el tablero: *cejas, párpados, pestañas, globo del ojo.*

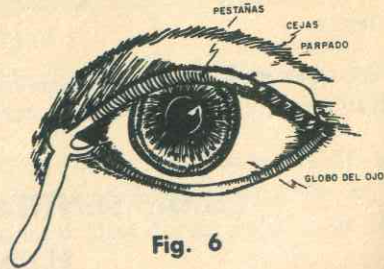


Fig. 6

Las cejas, formadas por pelos cortos, evitan que el sudor, caiga en los ojos.

Los párpados son dos repliegues de la piel, uno arriba y otro abajo, que cuando se cierran cubren el globo del ojo. Con su movimiento distribuyen las lágrimas para mantenerlo húmedo.

Las pestañas, colocadas en el borde de los párpados, protegen los ojos del polvo, de los cuerpos extraños y de la luz intensa.

Observar qué ocurre cuando un alumno parte cebolla (llora). Deducir que las lágrimas, líquido formado por agua y otras sustancias, mantienen húmedo el ojo, le facilitan la transparencia y ayudan a expulsar los cuerpos extraños. Las lágrimas pasan a las fosas nasales por un orificio situado en el ángulo interno inferior del párpado.

Cerrar el ojo y con la yema del dedo palpar suavemente el globo, para determinar que tiene forma y movimiento dentro de la órbita. La órbita es la cuenca formada por la inserción de varios huesos del cráneo y de la cara, donde se aloja el globo ocular.

Mirar las órbitas de los ojos en los cráneos de los animales llevados a clase.

Extraer de la cabeza del pollo cuidadosamente el ojo y punzarlo. Ver qué sucede. Sale un líquido (humor vítreo) y el ojo pierde su forma.

Llenar la vejiga o la bomba de caucho con agua. Punzar-

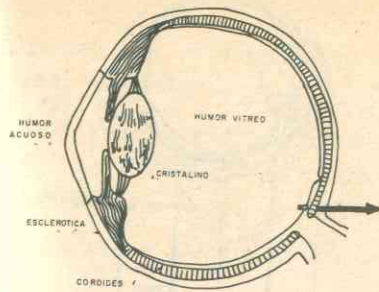


Fig. 7

Tomar el ojo del mamífero (crudo o hervido). Desprender, cuidadosamente, de afuera hacia adentro, cada una de las membranas.

La *esclerótica* de color blanco, resistente, presenta en la parte posterior un agujero que da paso al *nervio óptico* y en la anterior la *córnea* transparente.

La *coroides* membrana oscura, con numerosos vasos sanguíneos; por delante continúa con una membrana llamada *iris*, que varía de color en cada persona (azul, castaño, verde, gris).

En el centro del *iris* se encuentra una abertura circular denominada *pupila* que se dilata y contrae de acuerdo con la cantidad de luz.

La retina es la más interna, sensible e importante de las membranas del ojo; tapiza interiormente el globo ocular. Está formada por las ramificaciones del nervio óptico, encargado de transmitir la imagen visual al cerebro.

El *cristalino*, cuerpo colocado detrás de la pupila; incoloro, transparente, semisólido, como un lente de doble curvatura que aumenta o disminuye su convexidad, de acuerdo con la distancia de los objetos.

El *humor acuoso*, líquido incoloro y transparente, colocado entre el cristalino y la córnea.

El *humor vítreo* se halla en la parte posterior del globo del ojo; es un líquido de aspecto gelatinoso, parecido a la clara del huevo.

la. Comparar con la experiencia anterior y observar cómo pierde forma.

Distinguir en el ojo del mamífero e identificar en el dibujo o lámina, las partes principales que lo forman: *esclerótica, coroides y retina.*

Simultáneamente hacer el esquema en el tablero.

Observar la lámina en donde se compara el ojo con la cámara fotográfica.

Comparar las partes del ojo con las de la cámara y concluir que esta funciona en forma semejante a la del ojo humano.

Encender la linterna o vela en un sitio oscuro; acercarla cuidadosamente a un alumno, ojalá de ojos claros, para observar cómo se contrae y se dilata la pupila.

Cuidados e higiene

Ver televisión a una distancia mínima de 3 metros; procurar que haya ventilación y un poco de luz (penumbra).

Leer con suficiente luz; colocar el texto a una distancia aproximada de 30 centímetros; la luz debe entrar por el lado izquierdo.

Usar los lentes permanentemente, cuando hayan sido prescritos por el médico.

Consumir alimentos ricos en vitamina A (Guía 3er grado, Anexo I pág. 4).

Visitar al oculista periódicamente.

Evitar:

Restregar los ojos.

Leer o escribir cuando se viaja en cualquier medio de transporte.

Realizar cualquier actividad con los ojos cuando la luz sea deficiente o excesiva.

Leer en textos que tengan la letra demasiado pequeña.

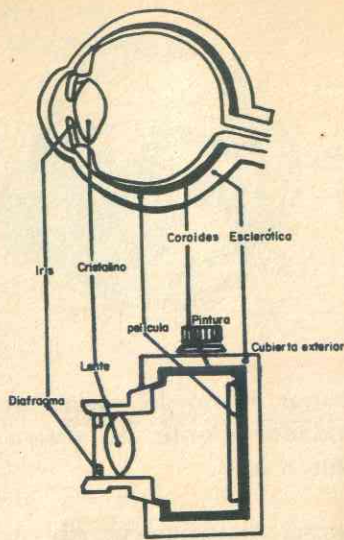


Fig. 8

Defectos

Miopía: Se caracteriza por la necesidad de acercar demasiado el objeto al ojo.

Hipermetropía: Cuando la persona tiene que colocar el objeto a una distancia mayor que la normal, para poderlo distinguir.

Estrabismo: Desviación de los ojos (bizco).

Enfermedades

Conjuntivitis. Es la inflamación de la conjuntiva (membrana adherida a la córnea transparente). Cuando los ojos se enrojecen frecuentemente es síntoma de esta enfermedad; debe acudir al médico.

Orzuelo: Pequeña inflamación en el borde de los párpados, especialmente en el ángulo interno del ojo. Cuando se presenta con bastante frecuencia debe acudir al médico.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Dibujar el esquema del ojo y anotar sus partes principales.

Elaborar un pequeño resumen de lo estudiado en la clase, con base en una pauta que el maestro debe hacer con anterioridad.

- | | |
|----------------|---|
| 1 enfermedad | () cuerpo colocado detrás de la pupila |
| 2 humor vítreo | () líquido gelatinoso parecido a la clara de huevo |
| 3 defecto | () conjuntivitis |
| 4 zanahoria | () miopía |
| 5 pupila | () alimento rico en vitamina A |
| 6 cristalino | () se encuentra en el centro del iris |

TEMA: SENTIDO DE LA AUDICION EL OIDO

OBJETIVOS

Precisar las partes del oído.

Comprender que los ruidos y sonidos son recogidos por el pabellón.

Practicar las normas y cuidados higiénicos que deben tenerse con el sentido de la audición.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conseguir un reloj despertador, piedras, pedazos de metal, una campanilla, un martillo, una venda limpia para cubrir los ojos, un platón con agua, uno o varios instrumentos musicales, metro, algodón.

Alistar una lámina en la cual se aprecien las diferentes partes del oído (pabellón, oído externo, medio e interno).

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Producir ruidos y sonidos con varios de los objetos llevados a clase.

Vendar los ojos a un alumno para que distinga el ruido del sonido.

Material que lo produce (lata, piedra, reloj, madera, martillo, campanilla, instrumentos musicales).

El lugar de procedencia y la distancia.

Concretar que lo anterior se aprecia por medio del oído, que es el órgano del sentido de la audición.

Dejar caer una piedrecita dentro del platón que contiene agua. Observar las ondas que se producen y cómo se van ampliando hasta terminar en el borde.

Explicar que de igual manera se producen y amplían, en el aire las ondas sonoras, que transmiten los sonidos por medio del nervio acústico al cerebro.

Golpear con los nudos de los dedos sobre una superficie de madera; percibir el ruido. Recostarse en el pupitre colocando el pabellón sobre la madera y golpear.

Notar que el ruido se aprecia con más intensidad cuando se transmite a través de un cuerpo sólido, por esta razón los indios y los campesinos aplican el oído sobre la tierra y rieles del ferrocarril para captar la proximidad de las personas y de las locomotoras.

Insinuar a los alumnos que se miren recíprocamente las orejas y las describan.

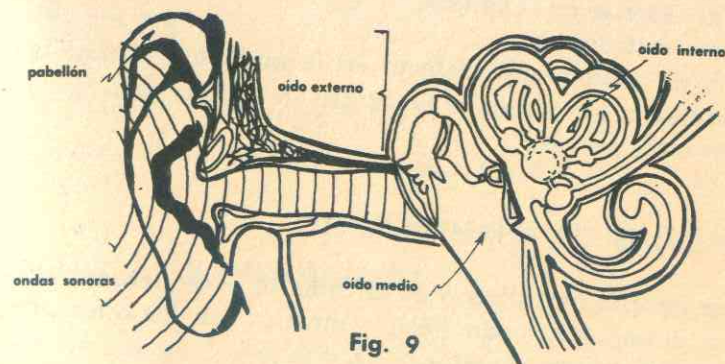


Fig. 9

Observar en la lámina, las partes principales del oído: externo, medio e interno.

La oreja recoge las ondas sonoras, las lleva al conducto auditivo y permite conocer el lugar de donde proceden los sonidos.

El oído medio, está separado del oído externo por la membrana del tímpano, que vibra cuando recibe las ondas sonoras.

El oído interno, colocado dentro de la cavidad craneana, es la parte más sensible y esencial de la audición, a donde llegan las ramificaciones del nervio acústico, el cual conduce las sensaciones auditivas al cerebro.

Observar en la lámina, el recorrido de las ondas sonoras dentro del oído.

Cuidados e higiene

Lavar bien y con frecuencia las orejas, para impedir la acumulación de polvo y cerumen.

Abrir la boca en caso de ruidos fuertes, para contrarrestar el efecto del aire.

En caso de dolor o supuración del oído no aplicar remedios caseros; acudir al centro de salud.

Evitar

Utilizar en la limpieza de los oídos, objetos duros, puntiaguados y los dedos.

Sonarse fuertemente.

Los golpes fuertes en la cabeza.

Los ruidos estridentes.

En caso de notar algún defecto en la audición, el maestro debe enviar a los alumnos al centro de salud, para prevenir trastornos graves.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Ilustrar en una cartulina o en el tablero, el esquema del oído. Los alumnos colocan flechas móviles con los diferentes nombres, en el lugar respectivo.

Orientar a los alumnos para hacer un resumen escrito sobre el tema.

Recordar en los animales estudiados (conejo, caballo, vaca, gato), las características del pabellón de la oreja y la agudeza auditiva.

Medir la *capacidad auditiva* de la siguiente manera:

Vendar los ojos de un alumno y tapar con algodón el oído que no se va a examinar; llevarlo a un salón en donde haya silencio absoluto.

Colocar el metro en la pared a una distancia de 0.25 cms. del alumno.

El experimentador, con el reloj en la mano, debe colocarse de tal manera que el tablero de éste quede frente al oído descubierto del alumno.

Retirar lentamente el reloj, hasta que el tic-tac se haga imperceptible.

Medir la distancia donde dejó de escuchar.

Repetir la experiencia a la inversa. Establecer el promedio de la distancia a la cual la mayoría de los alumnos dejan de escuchar el tic-tac.

Si a esta distancia no oye claramente el sonido, es indicio de una anomalía auditiva que requiere atención médica. Tener en cuenta los resultados de esta prueba para la distribución de los alumnos en el salón de clase.

TEMA: SENTIDO DEL GUSTO LA LENGUA

OBJETIVOS

Diferenciar los distintos sabores.

Practicar los cuidados y normas higiénicas con el sentido del gusto.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Llevar azúcar, hielo, cebolla, sal, limón, piña, ajeno o cualquier otra sustancia de sabor amargo, agua pura, una lupa.

Hervir la lengua de un mamífero, preferentemente de un cerdo o de una res.

Preparar una lámina de la conformación de la lengua.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Vendar los ojos de varios alumnos, taparles la nariz, y colocar sucesivamente, en la lengua de diferentes alumnos, agua de azúcar, sal, gotas de limón, agua pura y objetos pequeños de cristal.

Interrogar a los alumnos acerca de las diferentes sensaciones experimentadas, para concluir que algunas sustancias tienen sabor: *sápidos* y otras carecen de él, como el agua pura: *insípidos*. La lengua es el órgano principal del sentido del gusto. Los sabores pueden ser dulces, salados, ácidos o amargos.

Observar la lengua de los compañeros y después mirar la del mamífero, para precisar que es un órgano musculoso, muy móvil, que permanece húmedo, libre en la parte anterior y sujeto en la parte posterior a un hueso; por debajo tiene un pliegue llamado *frenillo*.

Observar, con una lupa la lengua de un alumno y la del mamífero, para descubrir las salientes llamadas *papilas*, hasta donde llegan las terminaciones de los nervios, los cuales llevan al cerebro las sensaciones de los sabores.

Realizar la siguiente experiencia: tapar la nariz, vendar los ojos de un alumno, darle a comer algo de olor característico (cebolla). Concluir que difícilmente la reconoce porque no percibe el olor. Apreciamos mejor los sabores cuando utilizamos el olfato.

Colocar a la vista de los alumnos alimentos como piña y otros de olor y aspecto agradable, para deducir que se aumenta la producción de saliva, indispensable para la formación del bolo alimenticio.

Impregnar la lengua, con un poco de azúcar humedecida con agua; un rato después colocar un trozo de hielo sobre la lengua durante unos segundos.

Volver a poner azúcar sobre ésta. Deducir que la diferencia de la intensidad del sabor del azúcar, se debe a que las temperaturas extremas disminuyen el sentido del gusto.

Cuidados e higiene

Dialogar con los alumnos acerca de los cuidados que deben tener para conservar sano el sentido del gusto:

Mantener la boca en perfecto estado de limpieza.

Al cepillar los dientes asear suavemente la lengua.

Evitar :

Las comidas demasiado frías o calientes.

El exceso de condimentos y picantes.

Las bebidas alcohólicas y el cigarrillo.

Cuando en un alumno se encuentre dificultad en el lenguaje, comprobar si tiene frenillo y enviarlo al centro de salud.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Dibujar el esquema de la lengua y localizar en ésta los sitios en donde mejor se aprecian los sabores: dulce, salado, ácido y amargo.

Insinuar a los alumnos para que lo comprueben prácticamente en sus casas y hagan una lista de alimentos agrupándolos por sabores.

Hacer un resumen escrito sobre el tema e ilustrarlo.

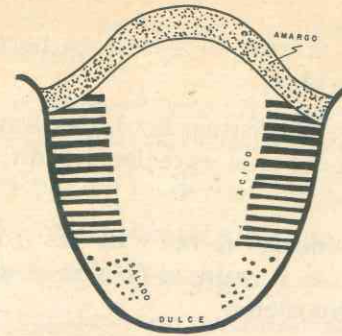


Fig. 10

TEMA: SENTIDO DEL OLFATO

LA NARIZ

OBJETIVOS

Valorar la importancia del sentido del olfato.

Distinguir las diferentes clases de olores.

Establecer la relación que existe entre el olfato y el gusto.

Practicar las recomendaciones higiénicas para con este sentido.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Llevar objetos inodoros de diferentes materiales.

Alistar hojas de hierbabuena, de eucaliptos, de albahaca, de mejorana, alcohol, amoniaco, gasolina, flores, frutas, incienso, café y una venda para los ojos.

Conseguir esencias.

Elaborar tarjetas con nombres específicos del tema.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Distribuir los objetos y sustancias llevadas a clase para apreciar que unos tienen olor y otros carecen de éste. Deducir que los primeros se llaman *odoríferos* y los otros *inodoros*.

Distinguir, con los ojos vendados, ciertas sustancias por su olor característico (gasolina, yerbabuena, alcohol).

Concluir que por medio del olfato se perciben los olores y que éste reside en la nariz.

Comprobarlo, tapando la nariz y acercando a ésta un poco de alcohol o gasolina. No se aprecia olor.

Entregar a los alumnos las flores, las frutas, las hojas aromáticas, las raíces y las resinas para que aprecien los diferentes olores.

Concluir que *fragancia* es el olor de las flores y de las frutas; *aroma* el de las hierbas, raíces y resinas; *fétidos* el de las sustancias orgánicas en descomposición.

Quemar a prudente distancia del salón, eucaliptos, incienso o café. Charlar con los alumnos acerca de la forma como ha llegado hasta ellos el olor.

Precisar que el aire transporta las partículas volátiles que se desprenden de los cuerpos olorosos.

Palpar la nariz y distinguir en ésta que la parte superior es dura; la inferior es cartilaginosa y tiene dos orificios o *fosas nasales*, recubiertas interiormente por una membrana mucosa, la *pituitaria*, a donde llegan las terminaciones de los nervios olfativos, los cuales transmiten las sensaciones olorosas al cerebro.

A la entrada de las fosas nasales se encuentran algunas vellosidades que a manera de filtro, retienen las partículas de polvo y otras suciedades del aire que respiramos.

Recordar la experiencia realizada cuando comieron cebolla con la nariz tapada, para comprobar que existe relación entre el gusto y el olfato.

Charlar con los alumnos acerca de las enfermedades más comunes: sinusitis y pólipos. Cómo se evitan.

Cuando se presenta alguna anomalía en el sentido del olfato, debe acudir al centro de salud.

Insistir en la necesidad de usar el pañuelo limpio.

Cuidados e higiene

Dialogar, con los alumnos, a fin de acordar las siguientes recomendaciones.

Evitar:

Los olores fuertes y penetrantes porque insensibilizan la pituitaria.

Permanecer largo tiempo en lugares poco ventilados (socavones, teatros, buses, aglomeraciones).

Introducir los dedos y objetos en la nariz.

Acercarse demasiado a cualquier sustancia para olerla.

Los golpes en la nariz.

El contacto con personas resfriadas.

El uso de gotas nasales sin prescripción médica.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Recordar lo aprendido y determinar los conocimientos que deben fijar, para elaborar conjuntamente el resumen. Dar los puntos de apoyo para la redacción escrita.

Organizar el curso en grupos, para que cada uno elabore determinado número de tarjetas y anote en estas el nombre de sustancias sin olor y otras de olor característico: frutas, flores, hierbas aromáticas, maderas, resinas, raíces, etc.

ALCOHOL AGUA PURA ALBAHACA CANELA

Colocarlas en el franelógrafo, clasificándolas por grupos según el olor.

Disecar plantas aromáticas para hacer un herbario.

Hacer un arreglo decorativo con flores y frutas para el salón. Colocarlo en un sitio ventilado para recalcar que el aire lleva los olores.

AFIANZAMIENTO DE LA PRIMERA UNIDAD

OBJETIVOS

Reafirmar los conocimientos fundamentales de la unidad.

Apreciar el cambio de actitudes y formación de hábitos higiénicos para la conservación de la salud.

Proyectar los conocimientos prácticos al hogar.

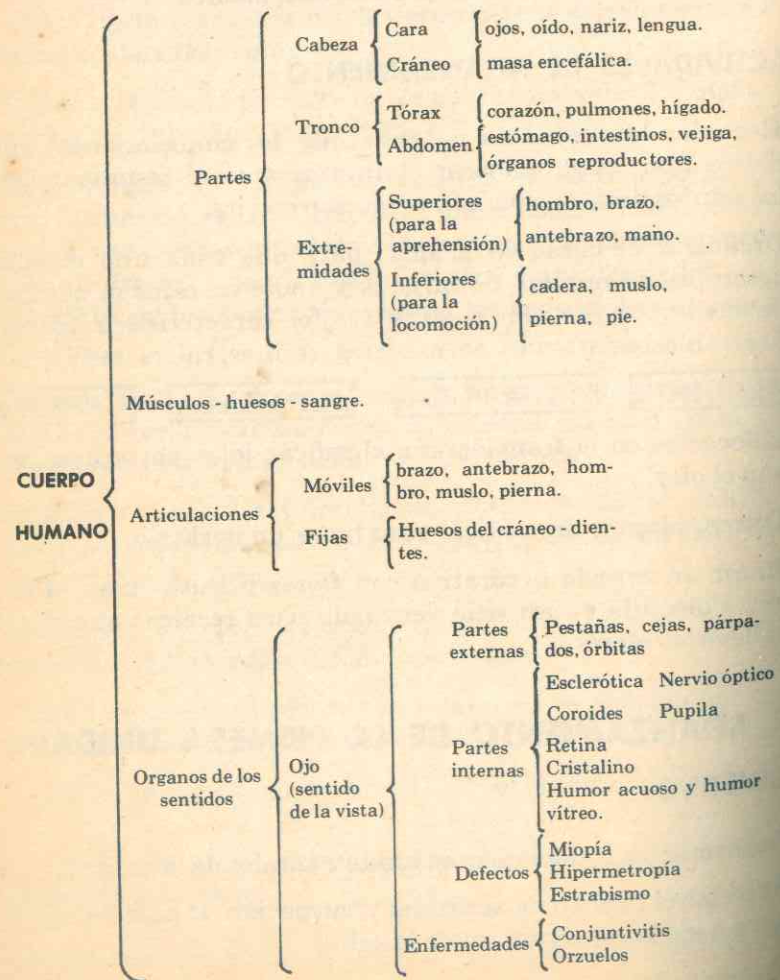
ACTIVIDADES PRELIMINARES

Preparar todas las láminas y demás materiales utilizados en el desarrollo de la unidad.

Seleccionar recortes de periódicos y revistas relacionados con los temas tratados.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Con los temas estudiados elaborar un cuadro sinóptico:



El maestro debe completar el cuadro con los demás sentidos.

Distribuir a los alumnos en grupos para elaborar informes, materiales, resúmenes y exposiciones sobre cada uno de los temas.

Hacer descripciones orales y escritas sobre aquellas cosas que les agrada ver, oír, oler, saborear y palpar. Mencionar el sentido utilizado.

Hacer recuento de aspectos puestos en práctica en el hogar, de acuerdo con las enseñanzas recibidas.

Elaborar una cartelera con las láminas y recortes de órganos de los sentidos y partes del cuerpo.

Organizar el club de la salud.

Club de la salud: Es una organización escolar formada por los alumnos de los cursos superiores, orientado y supervisado por un profesor. Debe tener un presidente, un secretario y un tesorero.

Sus funciones son:

Realizar actividades que tiendan a mantener la buena salud de los escolares.

Organizar el botiquín escolar.

Coordinar las actividades con el centro de salud y hospitalario del lugar.

Revisar útiles de aseo personal.

Organizar cepillero escolar.

Controlar cada día la presentación y aseo personal.

Vigilar permanentemente los recreos para prevenir pequeños accidentes.

Organizar actividades como: el día de la salud, de la nutrición, de la dentadura más sana etc.

SEGUNDA UNIDAD

TEMA: APARATO RESPIRATORIO

OBJETIVOS

Identificar los órganos que forman el aparato respiratorio.
Precisar las funciones de cada órgano.
Valorar la importancia de los cuidados y normas higiénicas.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conseguir 3 frascos de vidrio de boca ancha con tapa, 2 plantas vivas sembradas en macetas o materos, algunos insectos, un pitillo y un metro.

Elaborar la lámina del aparato respiratorio.

Conseguir el aparato respiratorio de un mamífero o parte de éste (tráquea y bofe).

Preparar agua de cal filtrada.

Solicitar en el centro de salud, carteles y folletos sobre las enfermedades del aparato respiratorio y medios preventivos.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

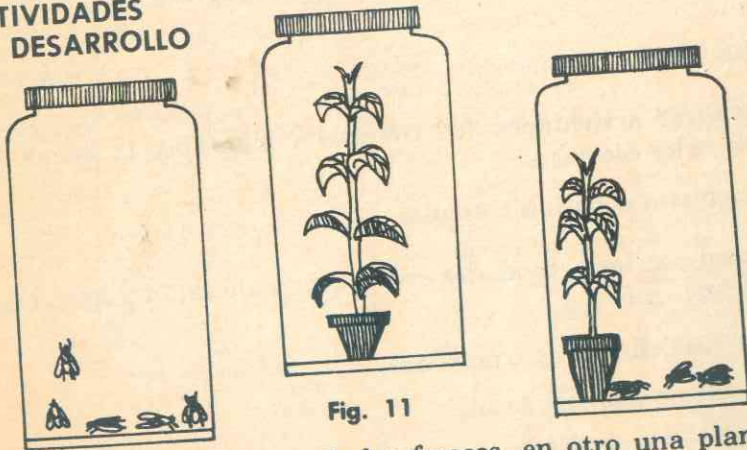


Fig. 11

Colocar insectos en uno de los frascos, en otro una planta viva y en el tercero la otra planta e insectos. En presencia de los alumnos, tapar herméticamente los frascos y dejarlos en lugar visible. Iniciar el experimento, por lo menos con 3 días de anticipación para que en la clase, puedan observar y deducir que:

Los seres vivos necesitan oxígeno para poder subsistir. Los insectos colocados con la planta vivieron más porque aprovecharon el oxígeno exhalado por la misma.

Recordar lo estudiado sobre la respiración de las plantas.

Realizar el siguiente experimento: taparse la nariz y cerrar la boca por un momento. Comprobar que por las fosas nasales entra el aire a nuestro organismo, se calienta y luego se purifica. Concluir que el hombre como los demás seres vivos necesita oxígeno.

Observar las partes del aparato respiratorio del mamífero llevado a clase; identificarlas en la lámina y señalar el recorrido del aire.

Ampliar los conocimientos: el aire entra por la nariz, pasa a través de un tubo cartilaginoso, que en su parte superior tiene un ensanchamiento llamado *faringe*, sigue por la tráquea (formada por anillos), en la parte inferior se bifurca para llegar a cada pulmón con el nombre de *bronquios*.

Los pulmones, cubiertos por una membrana llamada *pleura*, son dos masas de tejido esponjoso y elástico; el derecho se divide en 3 lóbulos y el izquierdo en dos. Están irrigados por vasos sanguíneos cuya función es llevar el oxígeno del aire al cuerpo y traer a los pulmones el gas carbónico para ser expulsado luego.

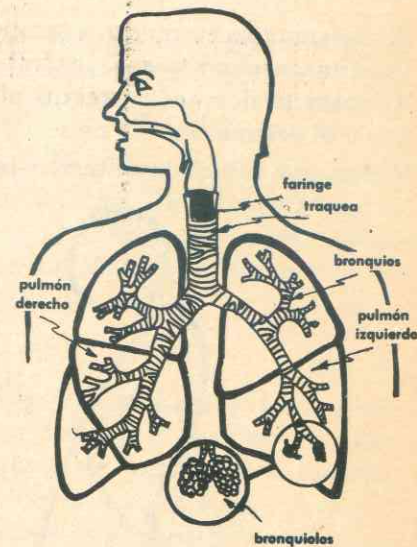


Fig. 12

Comprobar lo anterior soplando por el pitillo sobre el agua de cal filtrada y transparente. El fenómeno se explica así: el agua de cal en presencia del gas carbónico expelido por el organismo, forma una sal, el carbonato de calcio que enturbia el agua.

Sugerir a los alumnos que inspiren profundamente. Observar la dilatación de la *caja torácica*. Comprobarlo midiendo

en un alumno, con la cinta métrica la capacidad torácica a nivel del tórax cuando inspira y cuando expira.

Anotar la diferencia de las medidas.

Concluir que los pulmones tienen la propiedad de dilatarse durante la inspiración y de contraerse en la expiración.

Observar las láminas conseguidas en el centro de salud; dialogar con los alumnos sobre éstas y acerca de las enfermedades del aparato respiratorio que hayan sufrido ellos o sus hermanitos.

Cuidados e higiene

Respirar siempre por la nariz.

Realizar, diaria y periódicamente, ejercicios respiratorios al aire libre.

Someterse regularmente a examen médico pulmonar.

Ventilar, solear y asear las habitaciones.

Adoptar posiciones correctas al sentarse, al caminar, al dormir y al permanecer de pies.

Vacunarse contra la difteria y la tuberculosis

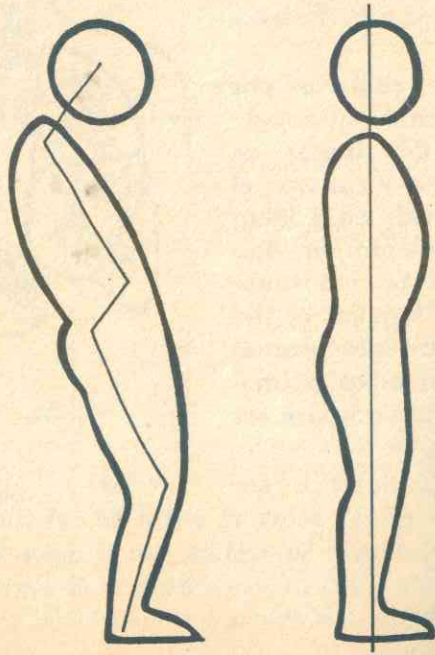


Fig. 14

Evitar:

Los cambios bruscos de temperatura; el uso de prendas ajustadas que impidan respirar normalmente; el fumar, porque causa enfermedades e irritaciones en el aparato respiratorio y además contamina el aire; el contacto con personas resfriadas y tuberculosas; el permanecer largo tiempo en lugares cerrados o poco ventilados; el dormir con animales y plantas dentro de la habitación.

Enfermedades

Catarro nasal: Se adquiere por cambios bruscos de temperatura, por exponerse a corrientes de aire, por debilidad orgánica y cuando se está en contacto con personas enfermas.

Bronquitis: Inflamación de los bronquios, caracterizada por tos, ronquidos y expectoración. Es más frecuente en los niños.

Difteria: Producida por un bacilo que ataca la garganta, las fosas nasales y a veces la laringe. Se adquiere por el contacto directo con un enfermo o por usar objetos infectados por éste. Se caracteriza porque las placas que se forman en la garganta dificultan la respiración, causan sofocación y hasta asfixia mortal.

Tuberculosis, tisis o peste blanca: Producida por el bacilo de Koch, se caracteriza por tos permanente, fiebres vespertinas, expectoración, a veces acompañada de sangre, y decaimiento general. Se adquiere por contacto directo con un enfermo o por el esputo que se bota al suelo y al secarse la saliva el microbio flota en el aire.

Cuando en un alumno se presenten síntomas de cualquier enfermedad, debe enviarse inmediatamente al centro de salud.

Accidentes y primeros auxilios

Dialogar con los alumnos acerca de los accidentes que hayan sufrido o presenciado.

El más frecuente es el caso de asfixia, que es la supresión de la función respiratoria, ocasionada, más comúnmente, por sumersión en el agua.

Cuando se presente un caso de este tipo de asfixia, debe procederse así:



Fig. 14

Ejercicios para sacar el agua de las vías respiratorias.

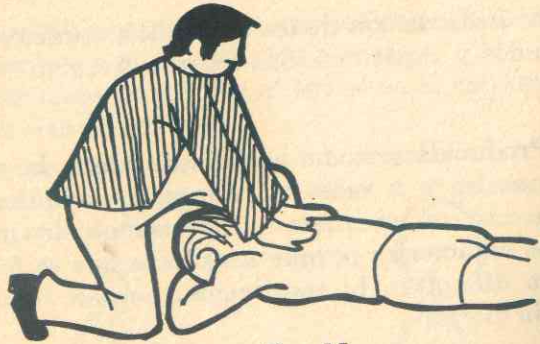


Fig. 15

Momento de presión.



Fig. 16

Momento de tracción.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Dibujar el aparato respiratorio e identificar los principales órganos.

Elaborar un resumen escrito sobre el tema: estructura, funciones, enfermedades y cuidados.

Practicar ejercicios respiratorios y los primeros auxilios, aprendidos en clase.

Mantener posiciones físicas correctas para evitar deformaciones del esqueleto.

Comparar los movimientos de los pulmones con los de un fuelle, un acordeón o simplemente un plegado de papel.

Hacer una cartelera con los materiales obtenidos.

Comprimir con la mano un pedazo de bofe y observar que se contrae y al soltarlo vuelve a su forma inicial, porque es un tejido esponjoso.

TERCERA UNIDAD

TEMA: APARATO CIRCULATORIO

OBJETIVOS

Identificar los órganos que forman el aparato circulatorio.

Determinar las funciones de cada órgano.

Practicar los primeros auxilios en caso de hemorragia.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conseguir sangre fresca de mamífero o ave, echarla en dos recipientes transparentes, uno con sal para evitar que se coagule y otro sin ésta; un reloj con segundero, sustancias colorantes (anilinas), papel absorbente, un corazón de mamífero, preferiblemente de res o de cerdo.

Preparar láminas del sistema circulatorio y un esquema del corazón.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Observar la sangre. Aprender sus características, color, sabor, olor, consistencia. Comparar la sangre de las dos vasijas y ver cómo la que se mezcló con sal permanece líquida, en tanto que en la otra se aprecian coágulos (parte blanda) y suero (parte líquida).

Concluir que la sangre es una de las partes líquidas del organismo; de color rojo, viscoso, sabor salado y olor característico. Cuando deja de circular se solidifica o coagula. Debe su color a la presencia de los *glóbulos rojos* o *hematíes*. Está formada además por *glóbulos blancos* o *leucocitos*, cuya función es defender el organismo contra las infecciones. Presentar el corazón del animal y el esquema (fig. No. 17). Observar el aspecto externo: color, forma, tamaño, estructura y su localización en el tórax. Precisar que el corazón es un músculo hueco que tiene la forma de un cono, con la base hacia arriba y la punta dirigida a la izquierda, situado entre los pulmones; tiene el tamaño del puño de la mano.

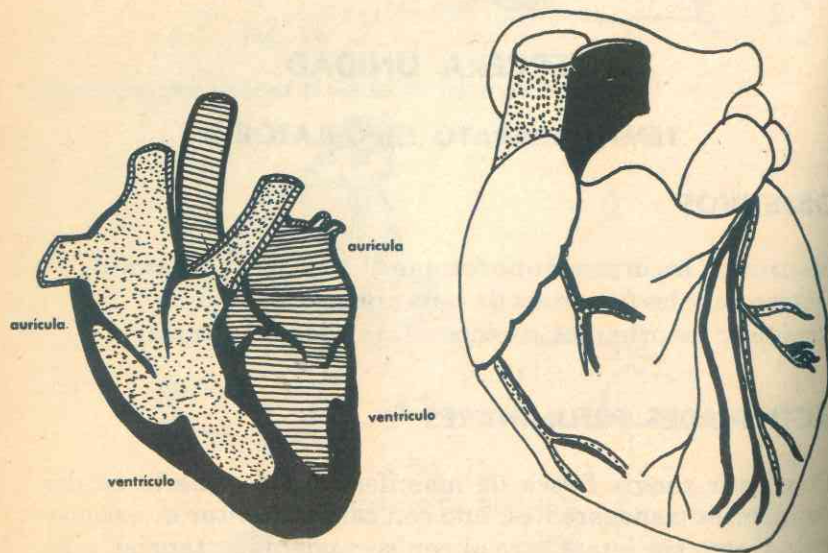


Fig. 17

Practicar un corte longitudinal en el corazón y compararlo con el esquema.

Observar que en su interior tiene un tabique vertical que lo divide en dos mitades, una izquierda y otra derecha, que no presentan ninguna comunicación entre sí. Cada una de estas dos mitades está dividida transversalmente en dos: una superior, llamada *aurícula* y otra inferior, llamada *ventriculo*, que se comunican entre sí, para permitir el paso de la sangre.

Del corazón parten las arterias que llevan sangre pura (ar-

terial) al organismo; y a éste llegan las venas que transportan la sangre impura, (venosa) para ser llevada a los pulmones en donde se purifica.

Explicar en el esquema el recorrido de la sangre.

Observar en el dibujo que las arterias y vasos sanguíneos son más gruesos en las proximidades al corazón, y a medida que se alejan de éste, se van adelgazando hasta convertirse en vasos muy finos (capilares) que distribuyen la sangre a todo el organismo. La entrada y salida de la sangre al corazón ocasiona movimientos llamados *palpitaciones* o *latidos*, que se pueden palpar fácilmente en las carótidas, las radiales y las temporales, arterias superficiales en donde se toma el pulso.

En síntesis: La sangre sale del corazón por las arterias y regresa por las venas que se ramifican a su vez en tubos tan delgados como cabellos, de ahí el nombre de vasos capilares.

Higiene y cuidados

Dialogar con los alumnos sobre la importancia del buen funcionamiento del sistema circulatorio y la necesidad de:

Proporcionar al organismo una alimentación rica en vitamina C, por lo cual se deben

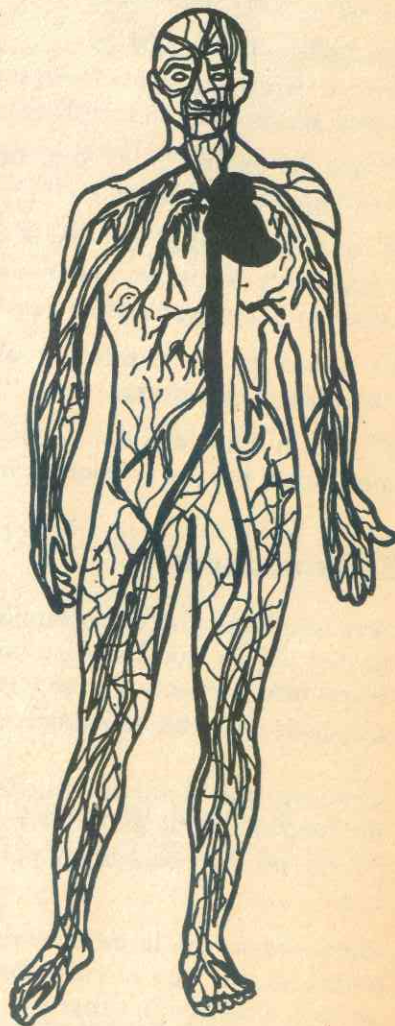


Fig. 18

consumir diariamente frutas frescas, principalmente guayaba, que contiene la mayor cantidad de dicha vitamina.

El trabajo y el juego deben ser frecuentes.

Dormir el tiempo suficiente (10 horas para los escolares).

Permanecer en reposo cuando se tenga fiebre para evitar exceso de trabajo al corazón.

Acudir al centro de salud.

Control médico periódico.

Evitar:

El uso del cigarrillo y del alcohol, porque contienen sustancias nocivas al corazón.

El uso de prendas de vestir demasiado apretadas, porque comprimen el cuerpo (zapatos estrechos, cinturones y otros) e impiden la buena circulación.

El abuso en la comida y el exceso de grasa, principalmente de origen animal.

El uso de café molido, telaraña y azúcar para detener hemorragias, porque ocasionan infecciones graves.

Enfermedades

Anemia: Recordar experiencias anteriores: ¿Qué sucede cuando por algún accidente se pierde bastante sangre? Aspecto físico que presenta la persona en estos casos. Observar láminas de personas anémicas.

Concluir que la anemia puede ser producida por disminución progresiva de los glóbulos rojos, por una alimentación deficiente, por hemorragias y por enfermedades como el paludismo.

Hemorragia: Es la pérdida de sangre, puede ser venosa o arterial, según que el vaso sanguíneo roto sea de una vena o arteria. Cuando la sangre sale a borbotones y en forma intermitente se ha roto una arteria. Cuando sale en forma continua y lentamente, es una vena.

En caso de hemorragia nasal, la persona debe sentarse con la cabeza hacia atrás, jamás acostarse; ponerse hielo en la frente y en la nuca; hacer presión con los dedos en el puen-

te de la nariz (a nivel de los ojos); respirar por la boca y taponar las fosas nasales con algodón. Si la hemorragia persiste debe acudir al médico.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Hacer un resumen del tema, e ilustrarlo.

Modelar en arcilla un corazón cerrado y otro abierto. Señalar las cavidades superiores e inferiores. Teñir las venas con tinta azul y las arterias con roja. Señalar con flechas blancas el recorrido de la sangre.

Tomar las pulsaciones a un alumno.

Organizar una cartelera con los materiales empleados en el desarrollo de la unidad.

Investigar la importancia de la coagulación de la sangre en caso de heridas.

Consultar sobre primeros auxilios que se prestan en el Centro de Salud, Cruz Roja o dirigentes de Guías Scouts. Practicar los más sencillos.

CUARTA UNIDAD

TEMA: APARATO DIGESTIVO

OBJETIVOS

Identificar los órganos y glándulas que forman el aparato digestivo.

Precisar, en forma general, las funciones del aparato digestivo. Aplicar las normas y cuidados para prevenir trastornos digestivos.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conseguir partes de algunos órganos del aparato digestivo de un mamífero (res o cerdo), de un ave, un pedazo de hígado y otro de páncreas (pajarilla).

Preparar láminas, dibujos, y fotografías del aparato digestivo del hombre con las glándulas anexas. Alistar láminas de niños desnutridos.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Hacer un repaso sobre los conocimientos del aparato digestivo, enseñado en 3er grado: boca, faringe, esófago, estómago e intestinos.

Dirigir la observación de la lámina, para que los alumnos observen el aparato digestivo, enumeren los órganos y los identifiquen, para determinar la estructura y concluir que el aparato digestivo consta de:

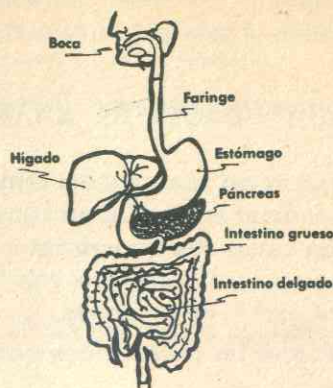


Fig. 19

La boca: Cavidad abierta en la parte inferior de la cara, dentro de la cual se encuentran la lengua y los dientes y por delante los labios.

La faringe: Tubo constituido por anillos musculosos, que comunica la boca con el esófago.

El esófago: Conducto que une la faringe con el estómago.

El estómago: Bolsa formada por un ensanchamiento del tubo digestivo, de constitución muscular, que determina los movimientos de contracción durante la digestión. Está situado en la parte superior e izquierda del abdomen. En el adulto tiene una capacidad aproximada de litro y medio.

El intestino delgado: Tubo de aproximadamente 8 m de longitud y en donde la sangre absorbe los alimentos, que luego distribuye a las diferentes partes del cuerpo.

El intestino grueso: De mayor diámetro que el intestino delgado y de menor longitud, retiene y conduce al exterior, por el ano, las materias en desecho.

Glándulas anexas

Salivales: Están situadas a la altura de la garganta junto a la boca; segregan la saliva, líquido viscoso que facilita la deglución.

Observar los pedazos de hígado y páncreas llevados a clase

para determinar que el hígado es la glándula más voluminosa del organismo, localizada en la parte superior derecha del abdomen, de color rojo oscuro.

El páncreas: Es alargado y está colocado transversal y profundamente detrás del hígado y del estómago. Tiene el aspecto de una lengua rosada.

Repartir pan a los alumnos para que lo mastiquen bien, hasta que quede convertido en una papilla ligeramente dulce, por la acción de la saliva: *digestión bucal*. Deglutir la papilla.

Observar, en la lámina, el recorrido del bolo alimenticio: faringe, esófago, estómago e intestinos.

En el estómago permanece el bolo alimenticio, un tiempo variable. En la *digestión gástrica*, ocurren fenómenos mecánicos que son las contracciones musculares y fenómenos químicos, la mezcla de los alimentos con el jugo segregado por el estómago formando un líquido espeso llamado *quimo*, que pasa al intestino delgado en donde recibe el *jugo pancreático*, la *bilis* y el *jugo intestinal*; el quimo se convierte en un líquido lechoso llamado *quilo*. En el interior del intestino delgado existen vellosidades, que tienen por objeto absorber el quilo para llevarlo a la sangre que lo reparte por todo el cuerpo. Los residuos o sustancias no asimilables pasan al intestino grueso para ser expulsadas al exterior.

Cuidados e higiene

Limpiar los dientes después de cada comida para mantenerlos sanos y facilitar la buena masticación de los alimentos.

Mantener posiciones correctas que permitan a nuestros órganos funcionar normalmente. Utilizar las láminas de la primera unidad.

Lavarse las manos antes y después de cada comida.

Desocupar los intestinos por lo menos una vez al día, a la misma hora.

Masticar bien y despacio los alimentos.

Comer a la misma hora lo necesario y sin excesos.

Tomar agua pura, despacio, después de la deglución.

Comer contentos y tranquilos.

Evitar:

Ingerir bebidas alcohólicas y alimentos que no estén en buen estado; tomar leche sin hervir.

Hablar o tomar agua mientras haya alimentos en la boca. Comer golosinas a toda hora.

Leer mientras se come.

Hablar de cosas tristes o desagradables en la mesa.

Comer, saltar, bañarse o hacer cualquier ejercicio físico violento inmediatamente después de las comidas.

El exceso de condimentos en las comidas.

(Ver Guía 3er grado, Unidad 7).

Enfermedades del aparato digestivo

Haciendo un recorrido por todo el aparato digestivo, son muchos los signos que nos indican que estamos en presencia de un problema y que si no se atiende oportunamente, puede convertirse en una enfermedad. Ejemplos: El alumno que día tras día presenta halitosis (mal aliento), sufre probablemente algún trastorno de la boca, de los dientes o algún padecimiento digestivo. La dentadura y las amígdalas en mal estado producen infección general y falta de apetito:

La inflamación de las encías y labios cortados, especialmente en las comisuras, nos ponen en presencia de una avitaminosis (falta de vitamina B2) que afecta directamente el tubo digestivo.

Cualquier afección a nivel del esófago impide la deglución lo cual lleva a la desnutrición.

El exceso o insuficiencia de la secreción de jugos digestivos (bilis, jugo pancreático) por parte de las glándulas anexas, pueden producir trastornos en la digestión: gases, sensación de pesadez, bostezos y úlceras gástricas.

También estas pueden ser de origen nervioso.

Un mal funcionamiento digestivo puede traer como consecuencia el estreñimiento, que ocasiona várices intestinales, intoxicaciones, etc.

Cuando el páncreas no produce insulina, ocasiona la diabe-

tes, enfermedad que limita el uso del azúcar y las harinas, porque no son transformadas a falta de esa sustancia.

La destrucción del tejido hepático por un virus, produce la *hepatitis*, enfermedad de sumo cuidado, ya que el hígado es una glándula que interviene en los procesos de transformación de los nutrientes, especialmente grasas, vitamina A, y proteínas.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Dibujar el aparato digestivo e identificar los órganos y glándulas anexas.

Resumen escrito: Estructura, funciones, cuidados.

Trazar una ruleta, escribir en las divisiones el vocabulario específico de la lección: saliva - esófago - boca - estómago - quimo - quilo - intestino delgado - digestión bucal y otras.

Un alumno la hace funcionar y habla sobre el tema que ésta le señale.

Hacer una evaluación sobre el tema en la forma en que el maestro crea conveniente.

TEMA: LOS ALIMENTOS**OBJETIVOS**

Precisar los conocimientos sobre los cinco grupos de alimentos.

Aprender los medios de conservación de los alimentos.

Determinar las causas y consecuencias de una alimentación deficiente.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Elaborar el cartel del círculo de la buena alimentación.

Preparar folletos y siluetas de los alimentos, para utilizarlos en el franelógrafo.

Buscar un artículo de periódico o revista que informe sobre las consecuencias por haber ingerido alimentos alterados.

Conseguir láminas con niños que presenten signos de desnutrición.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Proponer una conversación para comparar el ciclo vital de una planta, un animal y el hombre y concluir que el hombre para subsistir necesita

de una buena alimentación; de ahí la importancia que tienen los alimentos para su mantenimiento.

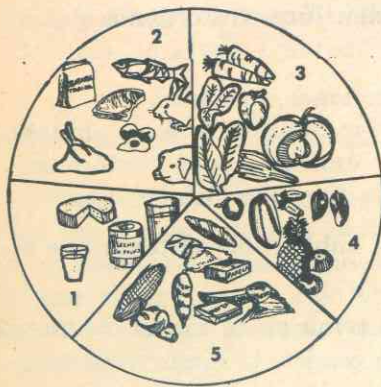


Fig. 20

Para facilitar el estudio de los alimentos se han clasificado según los criterios pre-valetientes en cada región o país.

En Colombia recibe el nombre de "Círculo de la buena alimentación", el cual reúne todos los alimentos, en cinco grupos.

Observar el laminario del círculo de la buena alimentación.

Para la clasificación de los alimentos en Colombia se tuvieron en cuenta 3 criterios:

1. las carencias y necesidades nutricionales de la población;
2. los hábitos y las costumbres alimentarias;
3. la disponibilidad de alimentos en todas las regiones del país.

De acuerdo a estos criterios, en la clasificación se le dio prioridad a los alimentos de origen animal, pues su bajo consumo ocasiona un grave problema nutricional en el país.

Primer grupo

Comprende las distintas formas de leches y quesos. Las características básicas del grupo son las de contener alimentos

ricos en calcio, proteínas, vitaminas B2, A y D. La manteca, a pesar de ser un producto derivado de la leche, se excluyó de este grupo, por no ser rico en los nutrientes mencionados; por su alto contenido calórico se clasifica en el 5o. grupo con las grasas y los aceites.

Segundo grupo

Las carnes y los huevos suministran proteínas al organismo, lo mismo que las leguminosas y algunas mezclas vegetales.

Las mezclas vegetales son alimentos de alto valor nutritivo y de bajo costo.

Tercer grupo

Comprende las hortalizas y verduras, ricas en vitamina A.

Cuarto grupo

Pertenece a éste, las frutas que son fuente de vitamina C. También las que son ricas en vitamina A y aquellas que contienen un buen porcentaje de harinas (banano, granadilla).

Quinto grupo

Está formado por los cereales y sus productos derivados, tubérculos, plátanos, azúcares y grasas. Se caracteriza por su alto aporte de calorías.

Especificar qué grupos de alimentos consumen en sus comidas.

Invitar a los alumnos para que organicen en el franelógrafo, los cinco grupos de alimentos, y complementen los conocimientos adquiridos en años anteriores.

Observar láminas de niños desnutridos y hacer hincapié en esta enfermedad, ya que entre los escolares se presenta un alto porcentaje.

La alimentación adecuada es de gran importancia para las energías que los escolares aportan a sus actividades. El maestro es más efectivo que nadie en este particular. La conducta es tan general que es preciso observar una serie de signos, antes de diagnosticar que el alumno padece desnutrición. Pueden ser signos para el maestro: la fatiga, el cansancio fácil, infecciones frecuentes y duraderas, inquietud e irritabilidad, insistencia en dormir, sueño inquieto, ojeras y bolsas bajo los ojos, enflaquecimiento exagerado, mala dentadura, falta de apetito, cuero cabelludo, pelo y piel resecos, frecuentes llagas en la boca, lengua o encías; e intolerancia anormal de la luz.

Comentar con los alumnos sobre la forma como en sus casas conservan los alimentos; aprovechar las respuestas para ampliar conceptos de acuerdo con cada grupo de alimentos.

Cuidado de los alimentos

Leche: La leche se puede alterar fácilmente por la acción de las bacterias que se encuentran en las vasijas mal lavadas, en el polvo y en las manos sucias. Los cuidados deben empezar desde el ordeño y continuar hasta el consumo del alimento, por tanto se deben lavar muy bien las ubres de las vacas, las vasijas en donde se deposita la leche y el establo, incluyendo paredes y pisos.

Las personas que manipulan la leche se deben lavar muy bien las manos y poseer carnet de salud. Es necesario colar la leche una vez ordeñada para quitarle las impurezas (polvo, pelos, insectos y otros, que pueden haber caído en el momento del ordeño. La pasterización es un medio para higienizar la leche, siempre debe hervirse durante 5 minutos rebulléndola constantemente para evitar la formación de nata.

Queso: Con el queso se deben tener cuidados higiénicos similares a los indicados para la leche fresca, tales como mantenerlos protegidos de los insectos y el polvo; colocarlos en sitio limpio y fresco.

Carnes: Es necesario que se sacrifiquen animales sanos. Mantener las carnes protegidas del polvo e insectos y en sitio limpio y fresco. Los mejores métodos para conservar las carnes son: el salado, el desecado, el ahumado, la refrigera-

ción, el congelado y el enlatado (ver Guía de 3er grado, Anexo No. 1 Unidad No. 7).

Leguminosas y mezclas vegetales: las leguminosas (fríjol, habas, lentejas, etc.) y las mezclas vegetales (Incaparina, Colombiáharina) por su contenido en almidón se deben guardar en recipientes tapados (cajas de lata, madera o cartón grueso) y en sitios altos, limpios y secos, para evitar la contaminación por acción de moscas, roedores, polvo y la humedad.

Verduras y hortalizas: Mantienen su frescura por algunas horas, después de las cuales se empiezan a marchitar. Esto, además de variar su aspecto, produce la alteración de sus tejidos y después la putrefacción.

Para conservar la frescura de estos alimentos, se deben colocar en lugar fresco o frío, aislados del aire y en una bolsa de plástico o papel para que no se sequen.

Cuando se dispone de nevera, se deben colocar en la parte inferior, distantes del congelador y en una bolsa plástica.

Frutas: En la compra: Las frutas deben ser sanas, enteras, limpias y desprovistas de humedad exterior, olores y sabores extraños y desagradables.

Se deben elegir las de mayor valor nutritivo como guayaba, papaya, marañón, mango, naranja y zapote.

En la conservación: Las frutas se deben mantener en sitio limpio, fresco y previamente lavadas.

Se deben seleccionar por su estado de madurez y separar las que estén sanas, de las que presenten algún daño.

En la preparación: Las frutas deben consumirse de preferencia maduras y crudas, porque al cocinarlas pierden parte de su valor nutricional. Se deben lavar con agua limpia.

Los jugos y ensaladas de frutas se deben preparar pocos minutos antes de su consumo, ya que la acción del aire sobre la fruta preparada disminuye su contenido en vitamina C.

Los utensilios que se emplean en su preparación (coladeras, cuchillos y otros) deben ser inoxidables, de material plástico o vidrio.

Cereales: Conservarlos en sitios limpios, secos y distantes del suelo para que no se humedezcan y se desmejore el alimento. Se deben guardar en recipientes con tapa, para protegerlos del polvo, ratones, insectos y otros.

Huevos: El huevo se descompone fácilmente debido a la porosidad de la cáscara, que facilita la entrada de las bacterias en su interior.

Cuando el huevo se descompone la yema se rompe y se mezcla con la clara, produciendo un olor desagradable.

Para retardar el envejecimiento y descomposición de los huevos, es necesario tener cuidados como éstos: higienizar los nidos o ponederos; mantenerlos en sitios limpios y fríos; colocarlos lejos de olores fuertes como petróleo, gasolina, cebolla y ajos.

Para conservar una buena cantidad de huevos, es necesario colocarlos en cajas y cubrirlos con aserrín, ceniza o arena lavada y seca.

Tubérculos y plátanos: Deben guardarse en lugares limpios, frescos, aireados y distantes del suelo, a excepción de la yuca que debe conservarse en un lugar húmedo.

Grasas y aceites: Se deben guardar en lugares frescos, lejos del calor y de alimentos de olores fuertes como el ajo y la cebolla. Se deben preferir envases de vidrio para evitar el enranciamiento (por descomposición de la vitamina D).

Comentar cómo la escuela contribuye al buen estado de salud de los alumnos.

La educación nutricional, será más beneficiosa si se hace extensiva a los padres de familia.

La complementación alimentaria junto con la enseñanza de la nutrición está dando buenos resultados. Actualmente el complemento alimentario llena un 45% de las necesidades calóricas que el escolar requiere.

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Presentar a los alumnos varios dibujos donde aparezcan diferentes cartas alimenticias, para que escojan la más adecuada.

Anotar dentro del paréntesis el número que corresponde al término de la izquierda:

1. Leche () alimento rico en calcio
2. Estómago () destrucción del tejido hepático
3. Hepatitis () ricas en vitamina A.
4. Desnutrición () úlcera
5. Verduras () cuando el organismo no utiliza los nutrientes.
6. Proteínas () formadores de tejidos y músculos.
7. Mezclas vegetales () fuentes de proteína vegetal.

QUINTA UNIDAD

TEMA: APARATO URINARIO

OBJETIVOS

Identificar los órganos del aparato urinario.

Precisar la función principal.

Valorar la importancia y aplicar las normas higiénicas para el buen funcionamiento.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Conseguir el riñón y la vejiga de una res, frijoles ojalá rojos y un poco de orina en un frasco transparente.

Preparar láminas del aparato urinario y de un corte longitudinal del riñón.

Elaborar siluetas de los órganos del aparato urinario.

Alistar papel de filtro o servilletas de papel, colador de tela, azúcar, sal y café molido.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Interrogar a los alumnos sobre las glándulas de secreción externa estudiadas anteriormente; recordar que: las glándulas salivales segregan, saliva, las sebáceas, grasa, las gástricas, jugo gástrico y las sudoríparas, sudor. Comparar los ri-

ñones con estas glándulas para llegar a la conclusión de que: los riñones segregan orina.

Observar el riñón del mamífero y describirlo: forma, color y tamaño.

Observar la semejanza del riñón y el frijol y precisar que los riñones son de color rojo oscuro, tienen la forma de un frijol y un tamaño aproximado de 10 cms de longitud.

Observar, en la lámina, los órganos que forman el aparato urinario y señalar su ubicación, en la lámina y en el cuerpo de los alumnos.

Determinar que el aparato urinario consta de riñones, los uréteres y la vejiga. Los riñones están colocados por encima de la cintura, detrás del estómago y del hígado. Los uréteres son tubos que

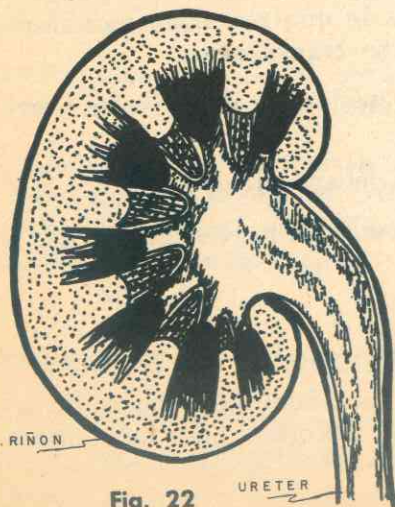


Fig. 22

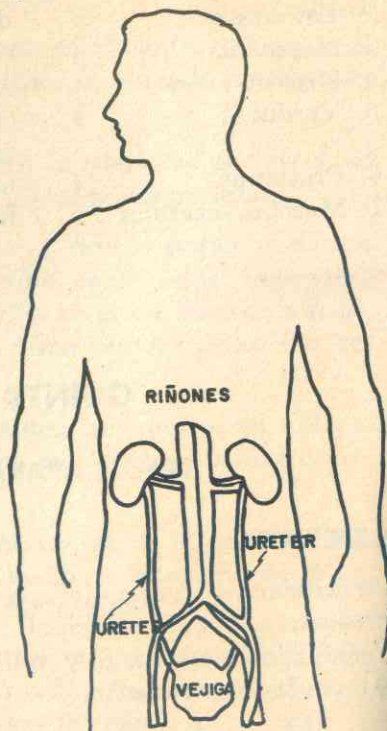


Fig. 21

salen de los riñones y terminan en la vejiga. Su función es conducir la orina. La vejiga, localizada en la parte inferior del abdomen, almacena la orina.

Hacer un corte longitudinal del riñón; compararlo con el dibujo de la lámina (figura 22). Apreciar las fibras, los vasos sanguíneos, los pequeños canales urinarios y los vasos capilares.

Sobre la lámina del aparato urinario explicar su funcionamiento.

Simultáneamente realizar el siguiente experimento: filtrar, utilizando una servilleta o filtro de papel, agua azucarada y agua salada. Colar un poco de café y establecer la comparación con el agua filtrada.

Concluir que las sustancias disueltas en el agua, pasaron a través del filtro, en cambio, las sustancias en suspensión quedaron retenidas en éste. Lo mismo ocurre en los riñones: la sangre llega a los riñones en donde se filtra, dejando en éstos el exceso de agua, sales minerales y sustancias perjudiciales que constituyen la orina, ésta pasa por los uréteres a la vejiga para ser expulsada al exterior.

Observar la orina para apreciar su color y olor característicos. La función principal del riñón es liberar al organismo de las sustancias tóxicas que podrían pasar a la sangre y ocasionar graves perjuicios.

Cuidados e higiene

Por medio de una charla conocer los cuidados que deben tenerse con los riñones para su buen funcionamiento.

Controlar la alimentación consumiendo una cantidad normal de proteínas, es decir, limitar el consumo de huevos y carnes.

Evitar el exceso de sal y condimentos en las comidas, porque éstos últimos son irritantes.

Ingerir alimentos que contengan vitamina B.

Tomar suficiente cantidad de líquidos: jugos, té o café, leche y agua fresca (mínimo diariamente 5 vasos medianos).

ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO

Presentar en cartulina o papel de colores las siluetas de los órganos del aparato urinario, para que los alumnos armen el aparato urinario, describan sus partes y coloquen los nombres respectivos.

Organizar un resumen escrito que comprenda los puntos estudiados: estructura, funciones, cuidados e higiene.

AFIANZAMIENTO GENERAL

OBJETIVOS

Reafirmar los conocimientos fundamentales de las unidades.

Apreciar el cambio de actitudes y formación de hábitos higiénicos y alimentarios para la conservación de la salud.

Proyectar al hogar los conocimientos prácticos.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

Alistar todo el material gráfico utilizado en el desarrollo de las unidades anteriores.

Elaborar tarjetas y conseguir materiales para hacer muñecos, marionetas, títeres y robots.

Planear actividades encaminadas a afianzar los conocimientos adquiridos en relación con los diferentes temas tratados.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Proyectar con los alumnos la elaboración de una marioneta del cuerpo humano, para ponerla en movimiento y destacar las articulaciones móviles. Realizar con las marionetas, una clase de educación física. Confeccionar muñecos, títeres, robots y otros, utilizando cartón, plastilina, cera, alambre, arcilla, parafina, tapa de cerveza, corchos, palitos, semillas, cajitas y otros. Dejar a la iniciativa de los alumnos la ejecución de este trabajo.

Insinuar a los alumnos la presentación del dibujo o bosquejo del trabajo, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos (nombres de las partes del cuerpo humano y de las articulaciones).

Elaborar una serie de tarjetas con el vocabulario específico de los sentidos.

Cada alumno saca una tarjeta y según la palabra que en-

cuentre, busca otras con las cuales se relacione y amplía los conceptos. Ejemplo:

<i>Dermis</i>	<i>Vista</i>	<i>Sordera</i>
Piel	Ojo	Oído
Tacto	Partes	Audición
	Higiene - cuidados	Partes - higiene

Trabajar simultáneamente en el tablero o en el franelógrafo.

Repaso general sobre los aparatos estudiados.

Dividir el curso en grupos y a cada uno asignar el estudio específico de un aparato.

Promover, organizar y realizar una competencia por medio de preguntas y respuestas.

Elaborar una exposición con los materiales utilizados y elaborados durante el desarrollo de los temas.

GLOSARIO

Absorción: Aspiración o recepción de las sustancias que contribuyen a la nutrición, por parte de los tejidos orgánicos.

Aceite: Líquido graso que se obtiene de semillas y frutos oleaginosos o de algunos animales.

Adherir: Pegarse una cosa a otra.

Apetito: Sensación de hambre.

Apicultura: Arte de criar abejas y aprovechar sus productos.

Aprender: Coger.

Asimilar: Apropiarse el organismo de las sustancias necesarias para su conservación y desarrollo.

Audición: Acción de oír.

Avitaminosis: Carencia de vitaminas.

Balancear: Igualar, poner en equilibrio.

Calcio: Elemento esencial en la formación de los huesos.

Coagular: Hacer que se solidifique un líquido.

Convivencia: Vivir en compañía de otro.

Cráneo: Caja ósea en donde está contenida la parte central del sistema nervioso.

Doblar: Aplicar o colocar una sobre otra, dos partes.

Describir: Representar personas o cosas por medio del lenguaje.

Diagrama: Dibujo o representación gráfica que sirve para resolver un problema o para mostrar la disposición interior de una cosa.

Disección: Dividir en partes una planta o el cadáver de un animal.

Enranciamiento: Descomposición de la vitamina D.

Espora: Célula que se aísla y separa del organismo materno y sirve para la reproducción y la multiplicación.

Esbozar: Trazar los primeros rasgos de algo.

Estreñimiento: Retención de los excrementos en los intestinos.

Estructura: Distribución y orden de las partes de un órgano.

Excremento: Materia que despiden de sí los cuerpos por las vías naturales.

Exhalar: Desalojar.

Fisiología: Ciencia que tiene por objeto el estudio de las funciones de los seres orgánicos.

Flexión: Acción de doblar.

Glándula: Órgano que elabora y segrega sustancias indispensables para el funcionamiento del organismo.

Granja: Hacienda rústica con casa, huerta y establo.

Grasa: Sustancia untuosa y fácil de derretir. Puede ser de origen animal o vegetal.

Hepatitis: Infección aguda del hígado producida por un virus que se transmite por vía oral-intestinal.

Hermafrodita: Ser vivo que tiene los órganos reproductores de los dos sexos.

Hormona: Sustancia segregada por las glándulas internas.

Hueso: Cada una de las piezas duras y resistentes formadas por sustancias orgánicas y sales minerales envueltas por una membrana fibrosa, que constituyen el esqueleto de la mayoría de los vertebrados.

Infundir: Echar agua hirviendo sobre una sustancia para que suelte el sabor.

Insulina: Hormona que normalmente se produce en el tejido pancreático.

Lóbulo: División de un órgano marcada por un pliegue profundo en su superficie.

Metabolismo: Conjunto de cambios químicos y físicos que se producen constantemente en la materia viva.

Modificar: Cambiar en los caracteres, no en la esencia, produciendo variedades.

Músculo: Masa de tejido compuesto de fibras contráctiles que sirven para producir el movimiento.

Nutricional: Sirve de alimento.

Ojera: Coloración amarotada alrededor de los ojos.

Osteomalacia: Desmineralización de los huesos en los adultos.

Osteoporosis: Enfermedad producida por la descalcificación del hueso, caracterizada por fracturas frecuentes. Común en los ancianos.

Ovario: Parte inferior del pistilo que fecundado y maduro se convierte en fruto.

Oxidar: Combinar una sustancia con oxígeno.

Pernil: Anca y muslo de un animal.

Prevenir: Conocer de antemano. Evitar una cosa.

Receptáculo: Extremo del pedúnculo de la flor en donde se asientan los verticilos florales.

Rumiar: Masticar por segunda vez los alimentos que estuvieron en el estómago.

Sedentario: Vida de poco movimiento.

Semilla: Parte del fruto que da origen a una nueva planta.

Sentido: Cada una de las facultades que poseen el hombre y los animales de recibir impresiones mentales mediante la acción de ciertos órganos.

Simetría: Correspondencia de posición, forma y dimensiones de las partes de un cuerpo o una figura a uno y otro lado de un plano transversal.

Sudorífico: Medicamento que hace sudar.

Vello: Pelo corto y suave que nace en algunas partes del cuerpo humano.

Virus: Agente infeccioso comunmente invisible y filtrable.

Vitaminas: Ciertas sustancias orgánicas que existen en los alimentos y que, en cantidades pequeñísimas, contribuyen al metabolismo normal de los otros nutrientes.

BIBLIOGRAFIA

BIOLOGIA HUMANA

- ARRECHEA R., Elio. *Nuestro mundo*. Tomos 3 y 6. Editorial Cultural Venezolana. Caracas. 1966.
- BURTON, Benjamín. *Nutrición humana*. Organización Panamericana de la Salud. Washington. 1966.
- DIHIGO, Mario E. y Llanos. *Anatomía, fisiología e higiene*. Editorial Ramón y Cajal L. Madrid. 1971.
- ENCICLOPEDIA ESTUDIANTUL. Editorial Publex. México, 1961.
- Häger, Paul. *Pflanze, Tier und Mensch*. Tomo 3.
- LASSO, Héctor Ramiro. *Anatomía, fisiología y salud*. Editorial Kapelusz Colombiana. Bogotá, 1970.
- MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. *Guía didáctica de educación en salud*. Bogotá. 1970.
- NATURA 2. *Ciencias naturales*. Editorial Teide, S. A. Barcelona. 1970.
- REY, Luis. *Ciencias. Estudio de la naturaleza*. Tomo 4. Editorial Vasco Americana. Bilbao. España.
- VALECILLO, Víctor M. *Elementos de ciencias físicas y naturales*. 12a. Edición. Editorial Belloso. Rossel. Madrid, 1971.
- VIDAL, Jorge. *Anatomía, fisiología e higiene*. 30a. edición. Editorial Stella. Buenos Aires. 1940.
- WILLGOOSE, Carl. E. *Enseñanza de higiene*. 2a. edición. Editorial Interamericana S. A. México. 1965.

BIOLOGIA ANIMAL

- DIAZ J., Julio E. *Biología animal*. Editorial Bedout. Bogotá. 1972.
- HAGER, Paul. *Pflanze Tier und Mensch*. Tomo I.
- HERRERA A. Bernardo. *Manual práctico del campesino. La cría del conejo*. Editado Consejo de Bienestar Rural. Caracas. 1963.
- ICA. *Alimentación, manejo y enfermedades de los cerdos*. Boletín Técnico No. 9. Bogotá. 1971.
- ICA. *Ganadería. Estudios económicos*. Bogotá. 1969.
- ICA. *Ganado de leche*. Manual No. 6. Bogotá.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR: *Grupos de alimentos colombianos*.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR. *Nociones generales de avicultura*.
- NATURA 1. *Ciencias naturales*. Editorial Teide S. A. Barcelona. 1970.

REY, Luis. *Ciencias. Estudio de la naturaleza*. Tomo 3. Editorial Vasco Americana. Bilbao.

GRUPE, Hans. *Erbunden und erkennen. Biologie*. Tomo I. Hannover.

VIDAL, Jorge. *Curso de zoología*. 17a. Edición. Editorial Stella. 1945.

BIOLOGIA VEGETAL

- CAJA DE CREDITO AGRARIO. *Almanaque creditario*. Bogotá 1969
- CUERVO. Elberto y Anzola Guillermo. *Biología general y vegetal*. 9a. Edición. Editorial Guadalupe. Bogotá. 1972.
- GALINDO G. Francisco. *Biología vegetal* 3a. Edición Editorial Bedout. Medellín. 1965.
- ICA. *Plegables de divulgación*. Bogotá.
- LASSO R. Héctor. *Vida vegetal*. Editorial Kapelusz. Bogotá. 1971.
- PAEZ. P. Carlos. *Botánica general y aplicada*. 3a. edición. Editorial Sucre Ltda. Bogotá. 1958.
- TABARES B. Antonio M. *Biología vegetal*. Editorial Bedout. Medellín. 1972.
- URIBE U. Lorenzo S.J. *Botánica*. 14a. Edición. Editorial Stella.
- VIDAL Jorge. *Curso de botánica*. 25a. Edición. Editorial Stella. Buenos Aires. 1938.

FISICA

INTRODUCCION

Esta segunda parte de la guía para Ciencias Naturales del 4o. grado trata algunos temas de Física, que por su importancia se ha considerado necesario introducir.

Teniendo presente que por primera vez en el nivel primario se ofrece una enseñanza más sistematizada de la Física y que el método más indicado y eficiente para hacerla es a través de experiencias de los alumnos, se ofrece esta guía como ayuda adicional a los maestros del país, buscando complementar con ella su natural creatividad y entusiasmo por los asuntos de la ciencia.

En los tres grados anteriores se han tratado temas de ciencias naturales en general, que han permitido a los alumnos tomar una noción más exacta de su medio inmediato; se pretende en este grado, particularizar el estudio de los fenómenos observados por los alumnos de tal manera que aprovechando la curiosidad, imaginación y madurez de su pensamiento, logren conocer, entender y aplicar los principios o conceptos físicos que explican fundamentalmente algunas de sus observaciones y experiencias diarias.

El programa de Física que se presenta, contempla tres unidades: Mecánica, Termología y Electricidad, divididas en un total de 25 temas para ser desarrollados en 56 horas de clase, aproximadamente.

Se propone en esta guía un sistema de enseñanza-aprendizaje basado en dos habilidades empíricas fundamentales: La *observación* y la *experimentación*, ya que las experiencias que conducen a descubrir algo por sí mismo, son las más productivas y estimulantes.

En cada tema el alumno se enfrentará a un problema nuevo para él y en la medida que observe cuidadosamente y experimente, llegará a conclusiones satisfactorias.

En base a sus observaciones el alumno debe formular una respuesta provisional (hipótesis) al problema que tiene y al experimentar, verifica si su respuesta o suposición fue correcta. A lo largo de este proceso, él registra e interpreta los datos que obtiene, infiere, predice, mide, compara y co-

munica adecuadamente (tablas de valores, gráficos, etc.), sus resultados. Todo este camino representa el método científico que es el propio en la enseñanza de las ciencias.

El éxito de un programa como el que se presenta, depende en gran parte del interés y cuidado que el maestro le preste. Todos los experimentos propuestos, han sido cuidadosamente diseñados y probados en las condiciones en que se plantean, con el objeto de acercarnos a la realidad que vivirá la mayoría de los maestros del país.

Los materiales que se requieren para su realización son de fácil adquisición en cualquier lugar, o de sencilla construcción por parte del maestro y los alumnos.

El maestro, ante todo, debe servir de guía u orientador de sus alumnos en el desarrollo de cada tema; no como la persona que enseña algo a quien no lo conoce, sino como colaborador de quien busca ese conocimiento mediante experiencias. Son los experimentos los que dan las respuestas, no el maestro.

Por esto, es necesario que resista la tentación de informar a los alumnos en las dificultades que ellos tengan y mucho mejor, que los guíe con respuestas y sugerencias hacia la respuesta que ellos mismos deben encontrar.

El maestro debe aprovechar toda oportunidad que se le presente para promover discusiones y charlas con los alumnos, con el fin de dar oportunidad de participación a todos.

Es de gran utilidad para los alumnos, escribir en el tablero todas y cada una de las conclusiones y resultados logrados, así como los esquemas de las experiencias con el objeto de facilitar las discusiones y el que los alumnos puedan anotar lo fundamental de cada tema.

Se espera con esta guía contribuir al mejoramiento de la enseñanza de la ciencia en el nivel primario, conscientes que éste es un primer paso, y su éxito solo será posible con la ayuda de todo el magisterio colombiano.

COMO EMPLEAR LA GUIA DE FISICA

Para mayor claridad en el uso de la presente guía, a continuación se explica la forma como está estructurado cada tema.

Cada uno de ellos comprende las siguientes partes: título, tiempo, objetivos, medios, introducción, hipótesis, experimentación, síntesis, aplicaciones, actividades complementarias y evaluación. Este esquema se desarrolla en la mayoría de los temas, pero dada la flexibilidad en el tratamiento de los mismos, puede haber variaciones.

Título: Se refiere al tema en sí que se va a tratar.

Tiempo: Se ha calculado tentativamente un número aproximado de horas para el desarrollo de cada tema, quedando en libertad el profesor de ajustarse a él, ampliarlo o reducirlo.

Objetivos: Expresan lo que el maestro se propone alcanzar de sus alumnos como resultado de las experiencias de cada tema.

Medios: Comprenden todos los recursos que el profesor y sus alumnos necesitan para el completo desarrollo de las experiencias.

Se han clasificado en:

- Materiales de construcción. Son aquellos que deben ser elaborados con anterioridad a la clase. La guía contempla instrucciones para su construcción.
- Materiales de uso corriente. Son aquellos de uso común y de fácil adquisición.
- Materiales de Colección. Son los que pertenecen a pequeños equipos como juego de pesas, bandas de caucho, alambres, etc., y que el maestro coleccionará dada su frecuente utilización.

Es muy importante que el maestro use además de los indicados, otros materiales cuando por una u otra razón sea necesario.

Introducción: Consiste en presentar a los alumnos un problema que despierte su interés; si este es bien conocido, puede realizarse en forma de una charla. Es preferible in-

roducir el problema en forma experimental
motivar a los alumnos para buscar solución

Hipótesis: A nivel de enseñanza elemental, como la conjetura o suposición expresada por el alumno de acuerdo con la actividad realizada en la introducción. Es decir, lo que se le ocurra lógicamente al alumno. Las hipótesis deben ser anotadas en el tablero para tenerlas en cuenta en el desarrollo de la experimentación.

El profesor deberá orientar la formulación de las hipótesis hacia aquellas consideradas en la guía.

Experimentación: Se considera como la parte más importante en el desarrollo de los temas ya que se trata de comprobar experimentalmente las hipótesis formuladas. Estas actividades deben ser desarrolladas con la participación activa de los alumnos, de manera que sepan qué es lo que se va a probar, cómo se hace y cuál es el resultado.

Sobra indicar que el maestro debe ensayar las experiencias antes de la clase para tener seguridad en los resultados y disponer de los elementos necesarios, así como para ahorrar tiempo en la clase.

Síntesis: Los alumnos fijan los conceptos de acuerdo con los resultados a manera de conclusiones, que forman en sí una norma o ley de la Física.

Actividades complementarias: Se refieren al trabajo que el alumno debe desarrollar en la casa como afianzamiento de lo aprendido y aplicación de los conocimientos adquiridos; dan oportunidad para poner en juego su creatividad e imaginación.

Se han sugerido algunas, pero el profesor puede adaptarlas o cambiarlas teniendo en cuenta los recursos y condiciones de los alumnos.

Aplicaciones: Hacen referencia a las actividades de la vida diaria en las cuales se aplican principios de Física, ej. al tratar las palancas se puede hablar de las herramientas usadas por el hombre, tales como martillo, pala, pinzas, etc.

Existe otro tipo de aplicación y es la que puede dar el

alumno al resolver una nueva situación, como en el caso de mover una piedra pesada usando un palo como palanca.

Evaluación: Se ha considerado necesario hacer una revisión de lo aprendido en cada tema, para ello se han presentado algunos modelos de evaluación con sus respectivas respuestas al final de la guía; pero como se ha dicho anteriormente, el profesor está en libertad de mejorar o cambiar la evaluación.

La evaluación de cada unidad se debe realizar de acuerdo con el desarrollo de las experimentaciones.

Al final de la Guía se presenta un glosario o vocabulario técnico, a manera de explicación o enriquecimiento. También se ha considerado de utilidad, dar los nombres de los libros consultados (Bibliografía) como medio para ampliar los temas.

Nota: Al finalizar la guía, hay una hoja que debe ser diligenciada por el maestro y remitida a Misión Pedagógica Alemana, oficina 510, Ministerio de Educación Nacional - CAN - Bogotá.

Los datos que anote serán muy importantes y valiosos para el mejoramiento de la Guía, ya que quien experimenta este material está en capacidad de dar un juicio crítico al respecto.

MATERIALES

A - DE CONSTRUCCION

BALANZA

- Tablas de: 40 x 3 x 1 cm; 20 x 6 x 1 cm y 10 x 10 x 2 cm
 - Tapas iguales (2)
 - Hilo o pita
 - Alambre
- (Ver Mecánica - Tema No. 4)

DINAMOMETRO

- Tabla de madera o cartón de 3 cm de ancho por 30 cm de largo
 - Alfiler o puntilla
 - Bandas de caucho
 - Alambre
- (Ver Mecánica - Tema No. 2)

ESCALA TERMOMETRICA GIGANTE

- Cartón-cartulina
- Una cinta roja y una blanca (61 x 1,5 cm)

Elaboración:

Cortar un rectángulo de cartón cartulina (65 cm por 10 cm). Preparar dos cintas (roja y blanca) de 61 cm por 1,5 cm cada una. Perforar el rectángulo dos veces a una distancia de 59 cm con el mismo ancho de las cintas.

Trazar por un lado, la escala centígrada y por el reverso la escala del termómetro clínico según se indica en la figura No. 1.

Unir las cintas por uno de sus extremos, pasarla por las perforaciones y unirla en el otro lado.

Perforar la escala en la parte superior para colgarla.

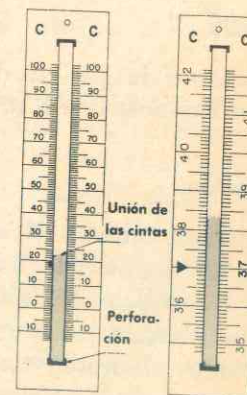


Fig. 1

MODELO DE BIMETAL

- 2 láminas de diferentes metales (hierro y aluminio)
- 2 remaches
- (Ver Terminología - Tema No. 3)

MECHERO

- Frasco pequeño con tapa metálica de rosca (altura 7 a 8 cm aproximadamente)
- Un pedazo de lata de 4 cm x 2,5 cm
- Mechas de algodón

Elaboración:

Tomar el frasco con tapa metálica roscada y perforar un agujero en el centro de la tapa. Doblar la lata alrededor de una varilla de hierro o de madera para hacer un tubo cuyo diámetro corresponda al orificio practicado en la tapa del frasco.

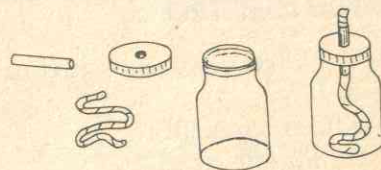


Fig. 2

Introducir este tubo en el orificio y hundirlo 1 cm. Tejer una mecha de algodón o de trapo absorbente (debe ser lo suficientemente larga para extenderse sobre el fondo del frasco).

Como combustible se utiliza alcohol para reverberos.

TRIPODE

Un alambre de 108 cm de largo, con un diámetro de 3 mm.

Elaboración

Doblar con alicates el alambre a distancias de 12 cm como lo indica la figura 3. Las patas según esto constan de doble alambre. Colocar encima una malla metálica hexagonal (ver figura 4). Para darle más firmeza, enrollarla en sus lados largos al alambre.

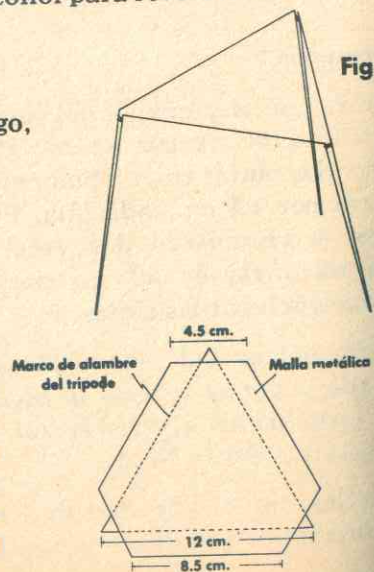


Fig. 4

B - DE USO CORRIENTE

- Agua
- Agujas de coser y de tejer
- Alambre de amarre (dulce)
- Alcohol
- Arena
- Aserrín
- Barro o greda
- Biberón graduado
- Bombillas para alumbrado eléctrico
- Carbón molido
- Carretilla
- Cemento
- Cigarrillo
- Colorantes (tinta - anilina - color vegetal)
- Corta-uñas
- Cuchara metálica
- Destornillador
- Embudo
- Gotero o cuenta-gotas
- Hilo
- Kerosene
- Ladrillos
- Llave (alemana o inglesa)
- Manteca, mantequilla o cera
- Martillo
- Papas
- Papel de aluminio (empaquetado de cigarrillos)
- Papel periódico
- Papel de seda
- Peine o peinillas plásticas
- Pelota o balón de juego
- Pinzas de pelo (ganchos)
- Pita
- Plastilina o parafina
- Platos

- Plumas
- Recipientes con aro (ollas)
- Sal
- Tablitas de madera de diferentes tamaños
- Tapas de betún
- Tijeras
- Trapos
- Vasos de vidrio
- Velas

C - DE COLECCION

- Alambre
- Alfileres
- Bombas de caucho
- Bombillas de linterna
- Botones
- Cable para timbre
- Cajas pequeñas de cartón (empaques de juguetes, de cigarrillos)
- Clavos pequeños
- Carbón (varilla de una pila gastada)
- Cartón o cartulina
- Corchos de diversos tamaños
- Frascos plásticos y de vidrio de diferentes tamaños con o sin tapa metálica, boca de diferentes diámetros
- Icopor, espuma de caucho, médula de saúco
- Imanes (2 al menos)
- Limaduras de hierro
- Manguera transparente
- Pedazos de: paño, lana, seda, pita, caucho, cobre, hierro, aluminio, plomo, madera, acero, vidrio, corcho, latón

- Pilas eléctricas
- Pitillos
- Plastilina
- Puntillas
- Tarros de diferentes tamaños, hasta de 1 galón
- Termómetros para líquidos (si es posible)
- Tiza de colores
- Varillas de: cobre, hierro, plástico, madera

MECANICA

TEMA No. 1

FUERZA - TRABAJO - ENERGIA

(2 horas)

OBJETIVOS

Asociar a todo movimiento o deformación de un cuerpo una causa que lo produce.

Distinguir hechos o fenómenos en los cuales se hace un *trabajo*, de aquellos en donde no se hace.

Identificar fuentes de *energía* que permiten la realización de un trabajo.

MEDIOS

- Bomba de caucho o bolsa plástica
- Tiras de caucho (bandas)
- Caja pequeña de cartón
- Piedras

INTRODUCCION

Hacer que los alumnos muevan de un sitio a otro diferentes objetos como el pupitre, levanten un libro desde el piso, borren el tablero, etc.

Hacer que uno de los alumnos infle una bomba y una vez inflada, la presione por diferentes lados sin reventarla; otro, puede tomar una banda de caucho y estirla, y un tercero, caminar por el salón de clase o hacer rodar un objeto por el piso y que otro lo detenga.

Comentarios:

Observar con detenimiento cada una de estas actividades que se realizan.

Preguntar qué tienen de común todas estas actividades.

¿Sugieren que lo común a todas ellas es el movimiento? Si no lo dicen, hacer notar que al borrar el tablero, al caminar, al cambiar de sitio el pupitre o un libro, al inflar

la bomba o al presionarla, etc., se está efectuando un movimiento o una deformación del objeto.

Comentar el porqué del movimiento o deformación de los objetos.

Explicar que los objetos se mueven, se deforman, o se detienen si están en movimiento, solo si se hace *fuerza* sobre ellos; esto es que todo movimiento o deformación tiene como causa, una fuerza.



Fig. 5

Preguntar a los alumnos sobre el significado que para ellos tiene la palabra trabajo; posiblemente responderán que trabajo es el hacer una tarea, o mover una piedra muy pesada, o sembrar una parcela, etc.

Explicar que en Ciencias, la palabra *trabajo* tiene un significado muy preciso y algo diferente del que se le asigna en la vida diaria.

En Ciencias se dice que una persona hace trabajo, cuando desplaza un objeto de un sitio a otro, o en general, cuando una fuerza que se hace sobre un objeto es capaz de desplazarlo o deformarlo.

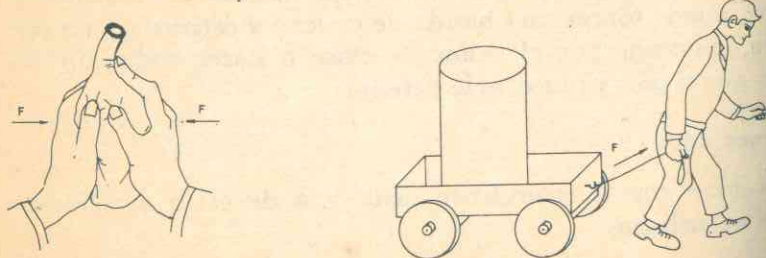


Fig. 6

Pedir ejemplos de hechos o fenómenos en los cuales se realice un trabajo. El maestro debe cuidar que los ejemplos

dados muestren con claridad una fuerza que mueve o deforma un objeto y corregir cuando sea necesario.

Hacer notar que cuando un alumno dice "tengo mucha fuerza", no está hablando sobre la fuerza en sí, sino sobre la capacidad que él tiene de hacer fuerza o trabajo, esto es, de mover o deformar cuerpos.

Explicar que la capacidad que tiene una persona o un objeto, de hacer trabajo (fuerza más desplazamiento o fuerza más deformación) se llama *energía*.

Ejemplo: Juan está deshierbando un pedazo de terreno con un azadón.

¿Cuándo realiza trabajo?

Para levantar o mover el azadón, Juan necesita hacer fuerza sobre su herramienta. Si tiene energía suficiente en sus músculos, podrá moverlo. Después de una larga jornada de deshierbe, se sentirá cansado, es decir con *poca energía* para mover el azadón.

Juan realiza trabajo cuando hace fuerza sobre su azadón para moverlo y poder cortar la hierba.

Dar ejemplos de diferentes fuentes de energía, fácilmente comprensibles para los alumnos, y la forma como se puede realizar trabajo con esa energía: El viento por su movimiento tiene energía, esto es, capacidad para hacer fuerza sobre la vela de un bote y moverlo; las caídas de agua (energía hidroeléctrica); vapor (energía térmica).

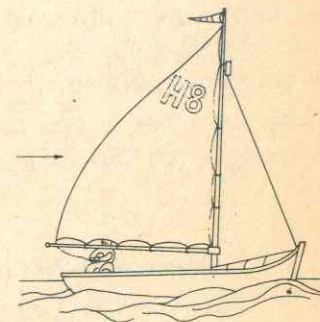


Fig. 7

SINTESIS

1. Para mover o deformar un cuerpo se necesita hacer *fuerza* sobre él.
2. Solo se realiza *trabajo* cuando hay desplazamiento o deformación.
3. Para realizar trabajo (o ejercer una fuerza) se necesita *energía*.

APLICACIONES

En casi todas las actividades que se realizan en la vida diaria, especialmente en:

- Movimiento de personas y animales
- Vehículos de transporte
- Ruedas Pelton
- Centrales eléctricas
- Fábricas, etc.

EVALUACION

Identificar *energía, fuerza y trabajo*, en las actividades siguientes:

- Cuando se levanta un libro desde el suelo hasta el pupitre.
- Cuando un caballo arrastra una carreta.
- Cuando una grúa arrastra un automóvil.
- Al arar un terreno (hombre, animal, tractor).
- Al sacar agua de un pozo; directamente o mediante el uso del torno o polea.
- Cuando empujamos una pared.
- Al dejar caer un objeto desde cualquier altura.
- Cuando una gallina extrae de la tierra un gusano.
- Al soplar un papel.
- Al temprar una cuerda hasta romperla.
- Al dejar caer agua sobre las aspas de un ringlete sostenido por un alfiler o puntilla (Rueda Pelton; figura 8).

Construcción del ringlete

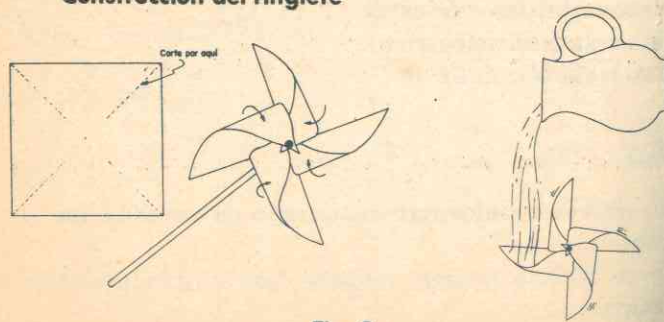


Fig. 8

TEMA No. 2

MEDICION DE FUERZAS

(2 horas)

OBJETIVO

Realizar mediciones simples de fuerzas.

MEDIOS

- Tabla de 30 x 3 cm
- Alfileres
- Alambre
- Bandas de caucho
- Piedras

INTRODUCCION

Colocar una caja de cartón vacía sobre la mesa del profesor y pedir a un alumno la empuje (o hale) lo suficiente para moverla; introducir luego, piedras o libros en la caja y que el mismo alumno la empuje hasta lograr moverla. Preguntar qué tanta fuerza hizo su compañero en cada caso (en el primero hizo menos fuerza que en el segundo) pero no podrán decir qué tanta fuerza aplicó.

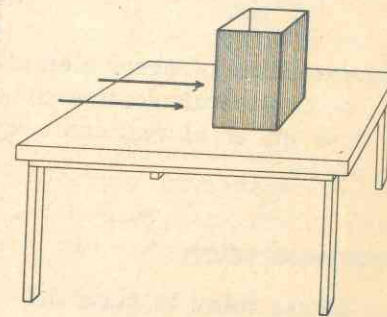


Fig. 9

Repetir la experiencia con otro alumno (ojalá de contextura física muy diferente a la del primero).

Preguntar cuál de los alumnos hizo más fuerza para mover la caja en cada caso. Es probable que algunos relacionen la fuerza con la contextura física de quien la hace.

Aclarar que la fuerza aplicada depende únicamente del peso de la caja y su contenido.

Para evitar confusiones y lograr medir la magnitud de una fuerza, es necesario utilizar instrumentos como el dinamómetro.

CONSTRUCCION DE UN DINAMOMETRO ELEMENTAL



Fig. 10

Utilizar la tabla de madera o de cartón duro de 3 cm de ancho por 30 cm de largo, (aproximadamente). Clavar en uno de sus extremos una puntilla o alfiler; a una banda de caucho, unir un trozo de alambre (pueden ser varios clips o sujetadores de papel desdoblados y unidos) y colocarla en la puntilla (como lo muestra la figura). La longitud del alambre debe ser tal, que sobresalga de la tabla 1 ó 2 cm cuando la banda no esté estirada.

Con este dinamómetro elemental, el maestro puede lograr que se comprenda lo que es una fuerza y su medida, basándose en el alargamiento que se produce en la banda de caucho.

EXPERIMENTACION

1. Colocar sobre la mesa del profesor una caja de cartón vacía. Sujetar el extremo del alambre del dinamómetro construido, a un borde de la caja y hacer que un alumno hale la caja a través del dinamómetro hasta que ésta empiece a moverse. Notar el alargamiento del caucho.

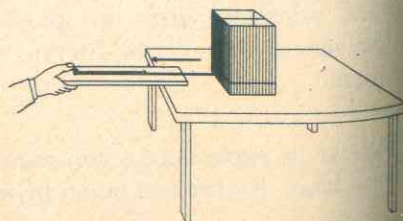


Fig. 11

Repetir varias veces la experiencia, introduciendo piedras u

otros objetos para variar la fuerza que debe hacerse. Pedir a los alumnos traten de ordenar las fuerzas que se hicieron (de la más pequeña a la más grande o viceversa), de acuerdo al estiramiento del caucho.

Concluir que esta comparación de fuerzas de acuerdo al alargamiento del caucho, ya es una medida (aunque incompleta) de la magnitud de fuerzas. Falta aún asignar un valor numérico a cada fuerza.

2. Colocar verticalmente el dinamómetro y con un lápiz marcar sobre la tabla y a la vista de los alumnos el punto donde termina el caucho y empieza el alambre sin que cuelgue nada de él. Colgar luego del alambre un cuerpo que pese medio kilogramo (una pesa que puede conseguir en una tienda; o una libra de azúcar o de sal, colgados en un recipiente adecuado y liviano).

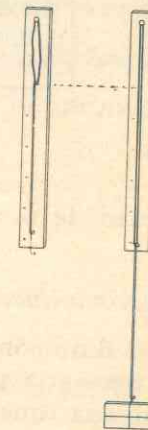


Fig. 12

Marcar el punto donde termina el caucho y con una regla medir la distancia entre los dos puntos marcados.

Dividiendo la fuerza (500 gramos aproximadamente) por el alargamiento que provoca (10 cm aproximadamente, depende del caucho) se obtiene la fuerza necesaria para alargar en un centímetro el caucho. Así se puede calibrar el dinamómetro construido.

Esto es:

$$\frac{\text{Fuerza aplicada (en gramos)}}{\text{Alargamiento producido (en cm)}} = \frac{500 \text{ g-f}}{10 \text{ cm}} = 50 \frac{\text{g-f}}{\text{cm}}$$

Por tanto: Si 50 g-f alargan el caucho en 1 cm, un gramo-fuerza lo alargará $\frac{1}{50}$ de cm (no apreciable a simple vista).

Marcar sobre la tabla cada centímetro y asignar su unidad correspondiente (en este caso el número de gramos-fuerza).

Repetir la experiencia No. 2 y hacer que los alumnos construyan una tabla con los resultados obtenidos.

Objeto	Fuerza
Caja vacía	30 g-f.
Caja con libro	350 g-f.
Caja con piedra etc.	600 g-f.

SINTESIS

1. La unidad de medida de fuerzas es el kilogramo-fuerza (kg-f).
2. Un kilogramo-fuerza es igual a 1.000 gramos-fuerza.
3. Según el dinamómetro construido, un gramo-fuerza es la fuerza necesaria para alargar el caucho en una longitud determinada (que depende del tipo de caucho o resorte utilizado).

APLICACION

En las balanzas de resorte

EVALUACION

1. Construir y calibrar un dinamómetro elemental, utilizando diferentes cauchos.
2. Medir diferentes objetos (un cuaderno, un libro, una piedra, etc.), con un dinamómetro y tabular los resultados.
3. ¿Qué aproximaciones son necesarias hacer en la medida de fuerzas, con un dinamómetro elemental?
4. ¿Cómo puede subdividirse cada unidad marcada en el dinamómetro para lograr mayor precisión?
5. ¿Por qué al calibrar el dinamómetro no se tiene en cuenta el peso del alambre?

TEMA No. 3

GRAVITACION

(2 horas)

OBJETIVOS

Identificar fuerzas que no actúan por contacto directo con los cuerpos: las fuerzas magnéticas y gravitacionales.

Identificar las direcciones en que actúan estas fuerzas.

Interpretar el peso de un cuerpo como la fuerza que la Tierra ejerce sobre él.

Distinguir entre la masa y el peso de un cuerpo.

MEDIOS

—Imán

—Dinamómetro

—Pedazos de hierro, corcho, aluminio, madera, acero, vidrio, etc.

—Objetos diferentes: piedras, libros, borradores, pita o cabuya de 1 metro de longitud, pelota o balón de juego

INTRODUCCION

Colocar sobre la mesa pedacitos de hierro, acero, vidrio, madera, etc. Preguntar qué debe hacerse para mover esos objetos de su puesto.

Discutir las sugerencias (empujándolos, halándolos), etc. Recordar que para moverlos se necesita hacer una fuerza sobre ellos. Acercar un imán al montón de pedacitos y hacer notar que solo unos objetos se mueven. ¿Cuál es la causa de este movimiento? Explicar que la fuerza no observable que movió los cuerpos, la ejerce el imán y se llama *fuerza magnética*.

Colocar nuevamente los objetos sobre la mesa. ¿Qué debe hacerse para que caigan al suelo?

Discutir y ejecutar las sugerencias de los alumnos (empujándolos, inclinando la mesa, etc.). Hacer notar que es una fuerza invisible la que hala los cuerpos hacia el suelo y que

esa fuerza, que también mueve los cuerpos, se llama *fuerza de gravedad*.

Recordar a los alumnos que si se empujan con la mano los objetos que están sobre la mesa, es una fuerza (que se aplica con el empujón) la que pone en movimiento los objetos; pero que cuando llegan al borde de la mesa, si no existiera la fuerza de gravedad, éstos no tendrían por qué caer al suelo, sino que seguirían moviéndose en el aire.

Para aclarar más esta idea, coger en sus manos el borrador del tablero y con el brazo extendido mantenerlo quieto.

Preguntar qué fuerzas pueden ponerlo en movimiento.

Mover su brazo haciendo un círculo completo. Ha probado, que existe una fuerza que lo ha puesto en movimiento. Ahora mantenerlo con su brazo extendido hacia el frente y soltarlo. ¿Qué ha sucedido? Algunos dirán que lo ha empujado. Repetir la experiencia, o hacer que la realicen, para demostrar que no es necesario empujar el borrador para que caiga. ¿Por qué el borrador se ha movido cayendo hasta el suelo? ¿Qué lo haló?

HIPOTESIS

La fuerza de gravedad atrae el borrador hacia la Tierra; esta fuerza es de una clase diferente, que también puede poner en movimiento los objetos, y nunca cesa.

EXPERIMENTACION

1. Colocar en una mesa objetos pequeños de diferentes materiales (puntillas, cauchos, corchos, etc.). Acercar un imán y hacer notar que sólo algunos son atraídos.

Levantar, hasta una cierta altura de la mesa, cada uno de los materiales usados y soltándolos mostrar que todos caen.

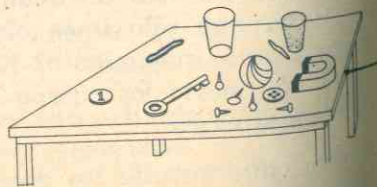


Fig. 13

Concluir que la fuerza ejercida por el imán, sólo atrae a cuerpos hechos de determinados materiales (hierro, níquel, cobalto), mientras que la fuerza de gravedad, que ejerce la Tierra, atrae a todos los cuerpos sin excepción.

2. Atar a una cuerda (de un metro aprox.) un objeto liviano. Sosteniendo la cuerda por el extremo libre, soltar el objeto. Preguntar: Por qué cayó? ¿Por qué no llega hasta el suelo? Hacer notar que la cuerda se mantiene tensa, porque hay una fuerza (la de gravedad), que atrae el objeto "hacia el centro de la tierra" y que sólo porque la cuerda lo impide, el cuerpo no cae al suelo.

Un libro, colocado sobre una mesa, ¿es atraído o no por la Tierra? Recordar que la fuerza de gravedad atrae siempre a todos los cuerpos, pero que la mesa en este caso, impide que el objeto llegue al suelo.

Pedir ejemplos de objetos y seres que no caen al suelo por estar sostenidos por alguna fuerza que vence la fuerza de gravedad.

Concluir que la fuerza de gravedad actúa permanentemente sobre todos los cuerpos, esto es, que nunca cesa.

3. Lanzar un trapo hacia arriba en forma vertical y dejar que caiga hasta el suelo. Preguntar, ¿dónde caerá cada vez que se lanza? Si se tira con fuerza, ¿dónde caerá? Y si se tira suavemente, ¿caerá en el mismo sitio?

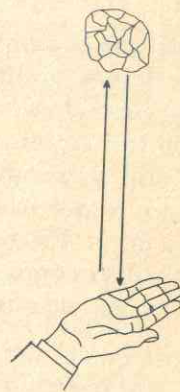


Fig. 14

Llevar a los alumnos a concluir que los cuerpos lanzados hacia arriba caen en una dirección que apunta hacia el centro de la Tierra.

¿Cuándo no cae un cuerpo en dirección al centro de la Tierra? Es necesario hacer claridad sobre el significado de los términos *hacia el centro*.

Dibujar en el tablero una circunferencia, marcando el centro. Pedir a los alumnos que indiquen sobre el dibujo, cuál

es la dirección "hacia el centro del círculo" desde varios puntos de la circunferencia.

Explicar que la Tierra puede considerarse como una esfera gigantesca y que la fuerza de gravedad que ejerce sobre los cuerpos que están en su superficie, apunta siempre hacia el centro de esa gran esfera, y que ésta es la razón por la cual personas y cosas que están en distintos lados de la Tierra, no caen al vacío.

4. Repetir la experiencia No. 2, de la cuerda, pero usando en cada oportunidad cuerpos más "pesados". Hacer notar, que a medida que éstos son más pesados, la cuerda queda más tensa. Preguntar, ¿por qué sucede esto? Recordar que una cuerda sólo puede tensionarse cuando se hace una fuerza sobre ella y que entre más grande sea la fuerza, mayor será la tensión.

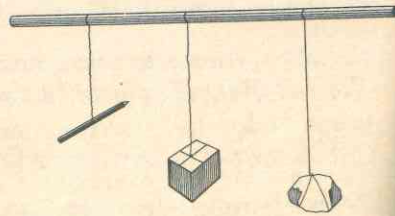


Fig. 15

Concluir que el peso de un cuerpo es una fuerza. Explicar que los demás planetas y la Luna también atraen a los cuerpos que están sobre su superficie, pero que la fuerza con que los atraen, es diferente para cada planeta. Por ejemplo, un astronauta es atraído con distinta fuerza por la Tierra que por la Luna o por Júpiter. Esto es, su peso es diferente en la Tierra que en la Luna o en Júpiter. Sin embargo, el libro como tal no cambia, es decir, la cantidad de materia (masa) de que está hecho no se modifica.

Concluir que el peso de un cuerpo, a diferencia de su masa, es una fuerza que cambia según el planeta o sitio del planeta en que se ejerce. Usando el dinamómetro, pedir a los alumnos que pesen los diferentes objetos que se utilicen en esta experiencia.

La fuerza que ejerce la Tierra sobre los cuerpos, hace estirar la bandita de caucho, permitiendo así medir el peso de los mismos.

5. Tomar varios objetos de diferentes tamaños y pesos.

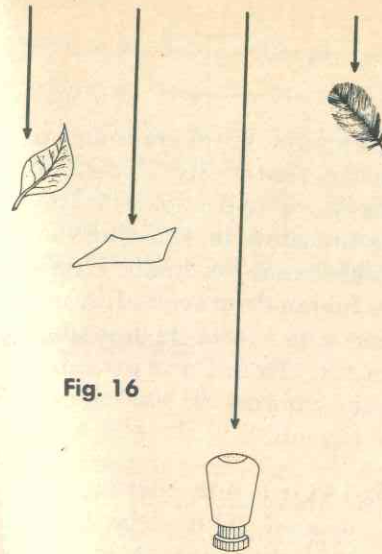


Fig. 16

Soltarlos simultáneamente desde la misma altura y hacer que los alumnos opinen previamente sobre la manera como caerán.

¿Llegan al suelo todos al mismo tiempo? En seguida tomar dos hojas de papel, hacer con una de ellas una bola y soltarlas desde la misma altura. ¿Cuál cae primero? Hacer notar que por la resistencia que el aire presenta a la caída, la hoja en forma de bola cae primero. Explicar que esta resistencia depende de la masa y de la forma de los cuerpos.

¿En qué se basa el funcionamiento de un paracaídas? Indicar cómo se puede construir un paracaídas (atando a las cuatro puntas del pañuelo los extremos de cuatro cuerdas y con los otros extremos sujetar un objeto).

Ayudar a los alumnos a construir el suyo. Atar un objeto liviano y soltar el paracaídas observando su caída. Luego soltar desde la misma altura el objeto solo. Observar su caída.

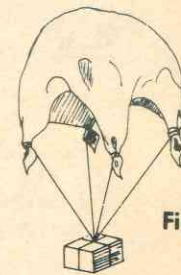


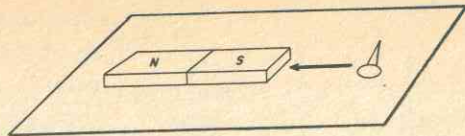
Fig. 17

Soltar los dos cuerpos simultáneamente y comparar su rapidez de caída.

Hacer notar que la fuerza de gravedad siempre actúa sobre todos los cuerpos pero que la resistencia del aire, o de otras fuerzas, hace que caigan más lentamente hasta el suelo o no caigan (como en el caso del cuerpo atado a la cuerda).

6. Colocar sobre una hoja de papel una puntilla y hacer que un alumno acerque un imán lentamente a ella. Observar que la puntilla empieza a moverse sólo cuando el imán se encuentra a una distancia cercana. ¿Significa esto, que la fuerza magnética del imán no actúa más allá de cierta dis-

Fig. 18



tancia? Repetir varias veces la experiencia acercando y alejando el imán de la puntilla en diferentes direcciones. Concluir que la fuerza que el imán ejerce no desaparece intempestivamente a una determinada distancia, sino que va disminuyendo a medida que nos alejamos del imán. Explicar que algo similar ocurre con la fuerza de gravedad. A medida que nos alejamos de la Tierra, la fuerza de gravedad se va haciendo más débil. Preguntar: ¿Es la Luna atraída por la Tierra? Y si lo es, ¿por qué entonces no cae? Discutir las opiniones que los alumnos tengan.

Realizar la siguiente experiencia: Atar a una cuerda un objeto cualquiera y dejarlo que cuelgue. ¿Qué debe hacerse para elevar el objeto sin necesidad de levantar la mano, esto es, cómo se puede vencer la fuerza de gravedad? Hacer que el objeto gire lentamente, como se muestra en la figura, sin levantar la mano.

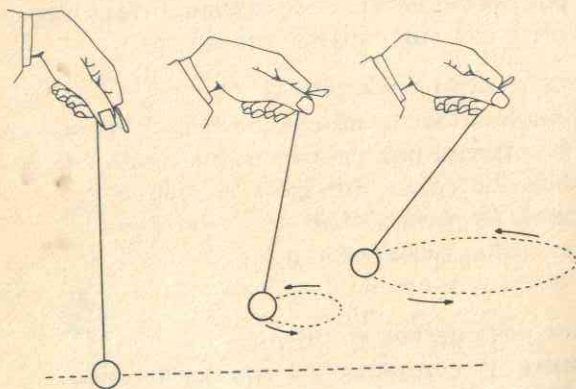


Fig. 19

Poco a poco, hacerlo girar más rápidamente. ¿Qué se observa? ¿Por qué se eleva si sabemos que la fuerza de gravedad actúa siempre sobre él atrayéndolo hacia la Tierra? Explicar, que debido a la velocidad con que gira, se está ejerciendo una fuerza que vence la de la atracción terrestre.

Hacer la similitud con el caso de la Luna, que gira alrededor de la Tierra y que debido a su velocidad vence la atracción que la Tierra está ejerciendo sobre ella.

SINTESIS

La gravedad es una fuerza que:

1. ejerce la Tierra.
2. atrae todos los cuerpos hacia el centro de la Tierra.
3. nunca deja de actuar.
4. no podemos ver, pero estamos seguros de ella por sus manifestaciones.
5. disminuye a medida que el cuerpo se aleja de la Tierra.

APLICACIONES

El hecho que los hombres y los animales estén situados sobre la superficie de la Tierra, que el agua de lluvia y las frutas caigan, y en fin, un sinnúmero de fenómenos naturales y de funcionamiento de máquinas y de herramientas, se deben a la acción de la fuerza de gravedad.

EVALUACION

1. Establecer comparaciones entre la fuerza magnética y gravitacional, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
 - a) Cómo actúan las fuerzas sobre los cuerpos.
 - b) Si son fuerzas de atracción o repulsión.
 - c) Los objetos atraídos por cada fuerza.
 - d) Las direcciones en que actúan.
 - e) Los medios empleados para vencerlas.
2. Si se tienen varios cubos de un decímetro de arista, de diferente material, y se sueltan desde una altura de 2 metros. ¿Cuál caerá más rápido?

a) de hierro	d) de lana
b) de papel	e) de corcho
c) de madera	
3. El bloque de _____ cayó más rápidamente porque:
 - a) Su masa vence más fácilmente la resistencia del aire.
 - b) Su forma lo favoreció.
 - c) Cayó de punta.
 - d) La atracción de la Tierra fue mayor.
 - e) Era de mayor volumen que los otros.

TEMA No. 4.

MEDICION DE MASAS - LA BALANZA

(2 horas)

OBJETIVOS

Identificar las condiciones de equilibrio en una balanza de brazos iguales.

Ser capaz de construir una balanza.

Medir masas de diferentes objetos y sustancias usando la balanza construida.

MEDIOS

- 3 tablas de madera (40 x 3 x 1 cm, 20 x 6 x 1 cm, 10 x 10 x 2 cm aprox.)
- 2 tapas de lata iguales (avena, betún, etc.)
- Hilo o pita
- Aguja indicador de cartón
- Puntillas o clavos
- Clips o sujetadores de papel
- Monedas de diferentes valores
- Cajas vacías de cigarrillos
- Objetos de diferentes formas, tamaños y materiales
- Materiales tales como cemento, sal, azúcar, piedras, etc.

INTRODUCCION

Reunir con los alumnos objetos de diferentes formas, tamaños y materiales. Pedir que los examinen y que los describan de la manera más completa, anotando las características de cada uno de ellos. Analizar con ellos estas anotaciones, destacando lo referente al peso de los objetos. Posiblemente no todos habrán considerado el peso (más exactamente la masa) de los objetos, como una de sus características. Aprovechar esto para iniciar una discusión sobre si debe o no considerarse el peso de un cuerpo como una característica propia de cada objeto. Recordar lo tratado en el

tema anterior de gravitación sobre el peso de los cuerpos y la manera como varía, cuando la fuerza de gravedad disminuye al alejarse de la Tierra. Si se pesan todos los cuerpos en un mismo sitio (es el caso que han vivido sus alumnos) ¿por qué los resultados son diferentes? ¿Indica esto que todos los cuerpos tienen una propiedad muy definida para cada uno, la cual hace que se diferencien entre sí por su peso? Anotar que esta propiedad se denomina *masa* e indica, cuando se mide, la cantidad de materia que tiene cada cuerpo. Aclarar la diferencia entre la masa de un cuerpo. Aclarar la diferencia entre la masa de un cuerpo y el peso del mismo. La primera es propia de cada cuerpo, no varía, en cambio su peso depende de la fuerza con que lo atrae la tierra, aunque obviamente esta fuerza, depende de la masa y de la distancia. ¿Cómo se puede medir la masa de un objeto? ¿Por qué no puede utilizarse el dinamómetro para medir masas? ¿Sugiere alguno que la manera de hacerlo es comparando la masa del objeto con otra conocida? Si no lo hacen insinúelo.

Colocar una regla sobre un lápiz de tal manera que permanezca horizontal. Sobre cada extremo de la regla colocar un objeto.

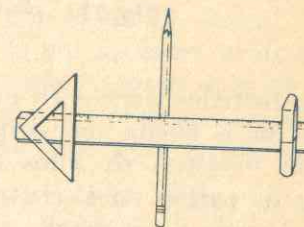


Fig. 20

Si los objetos tienen diferente masa, la regla perderá su posición horizontal.

¿Hacia qué lado se inclina la regla? ¿Cómo nivelarla nuevamente sin moverla de su punto de apoyo? Colocar clavos, monedas o piedras sobre el extremo que se elevó, hasta lograr el equilibrio.

Un instrumento que funciona similarmente a esta regla apoyada en su centro, se conoce con el nombre de *balanza* de brazos iguales.

¿Cómo sabemos que dos objetos tienen masas iguales?

HIPOTESIS

Las masas de dos objetos son iguales si al colocarlos en una balanza, ésta permanece horizontal.

CONSTRUCCION DE UNA BALANZA DE BRAZOS IGUALES

Sobre la tabla de 10 x 10 y 2 cm que servirá de base, clavar perpendicularmente a ella la tabla de 20 x 6 x 1 cm. A lo largo de ella trazar una línea por la mitad y a 2 cm del extremo superior de esta última colocar un clavo de 3 cm aproximadamente, de tal manera que sobresalgan 2 cm de él. En la tabla más grande (40 x 3 x 1 cm) realizar tres perforaciones, una en el centro de la tabla y una a 1 cm de cada extremo sobre la línea media. Estas perforaciones deben ser suficientes para permitir el libre paso de un clavo como el utilizado anteriormente.

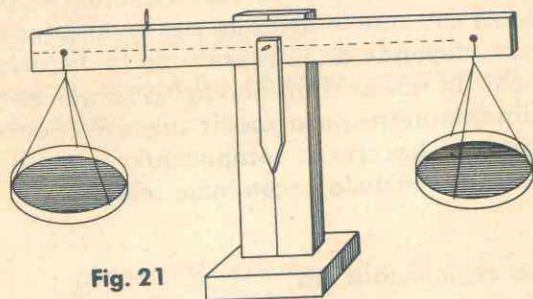


Fig. 21

De los orificios hechos en los extremos, colgar las dos tapas de betún o avena mediante 3 hilos, o pitas, procurando que la longitud de ellos sea la misma. Pegar la aguja hecha de cartón en el centro de la tabla de manera que su punta quede hacia abajo y colocar la tabla en el clavo de la otra.

Dejarla oscilar libremente hasta que se inmovilice. ¿Queda en posición horizontal? Si no es así indica que uno de los lados tiene una masa mayor que el otro. Corregir este desequilibrio colocando un clip o sujetador o un alambre en el lado más liviano. ¿Cómo se sabe que la balanza está equilibrada? ¿Qué indica el que la punta de la aguja de cartón coincida con la línea trazada por la mitad de la tabla vertical?

Ejercitarse en equilibrar la balanza.

De ser posible construir con los alumnos esta balanza.

¿Por qué esta balanza se denomina de brazos iguales?

Explicar su funcionamiento: en especial que funciona en base al peso de los cuerpos que se colocan en los platillos pero

que como en un mismo sitio de la Tierra la fuerza de la gravedad es igual para los dos cuerpos, lo que se compara son las masas de ellos.

EXPERIMENTACION

1. Medida de la masa de diferentes cuerpos y materiales usando unidades arbitrarias.

Medir la masa de diferentes objetos. Para hacerlo, colocar el objeto en un platillo y en el otro ir colocando puntillas o clavos iguales hasta lograr el equilibrio (posición horizontal de los brazos de la balanza). Esto se aprecia cuando el fiel o aguja indicadora señala la línea media trazada en la tabla vertical o cuando sus oscilaciones a lado y lado de dicha línea son iguales.

La masa de cada cuerpo será, en esas condiciones, igual a la masa de los clavos o puntillas que la equilibran.

¿Cómo expresar los resultados? ¿Tienen algún significado, el decir que la masa de un libro es de 20 clavos? Cualquier medida puede expresarse en unidades arbitrarias; en este caso, esa unidad arbitraria de masa es la de cada clavo o puntilla que se usa. Todas las personas que conozcan esa unidad sabrán qué tanta masa tiene un objeto.

Medir cualquiera de los objetos usando ahora monedas para equilibrar la balanza. Si se necesitan, por ejemplo, 20 monedas de diez centavos para equilibrarla y anteriormente se necesitaron diez clavos iguales, ¿indica esto que el objeto no tiene la misma masa? No, la masa del cuerpo no cambia pero las unidades de medida, por ser arbitrariamente escogidas, sí.

Esto indica que la masa de una moneda es la mitad de la de un clavo.

Elaborar una tabla de resultados, de la manera siguiente:

Objeto	Masa en número de clavos	Masa en número de monedas
Lápiz	10	20
.	.	.
.	.	.
.	.	.

2. Hacer que dos alumnos midan la masa del mismo objeto, pero utilizando cada uno, una unidad de medida diferente; por ejemplo: uno con clavos y otro con ganchos de papel o monedas.

¿Cuál de las dos medidas debe aceptarse?

¿Están de acuerdo en que para comunicar los resultados de una medida (en este caso, de la masa) es necesario utilizar la misma unidad de medida?

Explicar que la unidad de medida de la masa, común para todos y universalmente aceptada, es el *kilogramo* (kg).

Un kilogramo equivale a 1.000 gramos (g), por lo tanto el *gramo* es una unidad de masa que se utiliza comúnmente.

Explicar que un *kilogramo* es una masa que equilibra en una balanza a un litro (1.000 cm³) de agua pura. Esto significa que un *gramo* equilibra a 1 cm³ de agua.

Por ser difícil conseguir masas de pocos gramos que permitan medir con exactitud la masa de un cuerpo, en la tabla siguiente se dan las masas aprox. de algunas monedas colombianas.

Moneda	Masa
5 c	4 g
10 c	2,5 g
20 c	5 g
20 c (año 70)	4,5 g
50 c (decagonal)	4,5 g
50 c (redonda, año 59)	12 g

Utilizar la tabla anterior de conversión y los resultados de la experiencia No. 1 para que los alumnos expresen el resultado de sus medidas en *gramos*.

Ejemplo:

Masa del lápiz: 2 monedas de 20 centavos (año 63).

$$2 \times 5 = 10 \text{ g}$$

SINTESIS

1. Una balanza de brazos iguales se equilibra horizontalmente sólo cuando las masas de los cuerpos colocados en cada uno de los platillos son iguales.

2. La masa de un cuerpo puede medirse usando unidades arbitrariamente escogidas por quien realiza la medición.
3. La unidad de masa universalmente aceptada es el kilogramo. Un kilogramo equivale a 1.000 gramos.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Construir una balanza y medir la masa de:

- 1 pastilla de chocolate 1 pocillo
1 cubo de azúcar 1 bombilla

APLICACIONES

En farmacias, laboratorios, comercio e industria.

EVALUACION

1. Si una balanza de brazos iguales permanece en equilibrio, pero no tiene ningún cuerpo en sus platillos, nos está indicando que:
- Los platillos no tienen masa.
 - Por no estar funcionando no mide nada.
 - Los platillos tienen la misma masa.
2. Si inicialmente una balanza de brazos iguales no se encuentra en equilibrio, pero al colocar dos cuerpos en sus platillos se equilibra, podemos decir que:
- Los cuerpos tienen la misma masa.
 - Uno de los cuerpos tiene más masa que el otro.
 - El volumen de los cuerpos es igual.
 - Los platillos tienen la misma masa.
3. Si la fuerza de gravedad de la Luna es aprox. seis veces menor que la de la Tierra, indicar qué peso y masa tendrán en la Luna los siguientes objetos:

Objeto	Peso en la tierra	Masa en la Tierra	Peso en la Luna	Masa en la Luna
a) Martillo	240 g-f	240 g		
b) Tijeras	84 g-f	84 g		
c) Vaso de vidrio	210 g-f	210 g		
d) Zapato	360 g-f	360 g		
e) Libro	450 g-f	450 g		

TEMA No. 5

RELACION ENTRE MASA Y VOLUMEN: DENSIDAD
(2 horas)

OBJETIVOS

Identificar la relación existente entre la masa y el volumen de un cuerpo (densidad).

Adquirir habilidad en el cálculo de densidades.

MEDIOS

- Cajetillas de cigarrillos
- Arena
- Cemento
- Sal
- Azúcar
- Icopor
- Carbón molido
- Vaso de vidrio
- Biberón
- Aserrín
- Balanza

INTRODUCCION

Presentar dos cajas pequeñas de cartón cerradas e iguales en forma y tamaño. Una llena de arena y la otra vacía. Alzar las cajas y comparar su masa. Repetir la experiencia con otros materiales similares.

Precisar que aunque los dos cuerpos tienen la misma forma y volumen, sus masas (cantidad de materia), son diferentes.

Sugerir respuestas del porqué de esta diferencia.

HIPOTESIS

- El contenido de las cajas es diferente.
- Existe una relación entre masa y volumen.
- La relación entre masa y volumen de cada caja, llamada *densidad*, es diferente.

EXPERIMENTACION

Utilizar cajas de cigarrillos y llenarlas con diferentes materiales cemento, sal, icopor, carbón, arena, azúcar y aserrín. Calcular matemáticamente el volumen de las cajas. Vaciar el contenido de la caja en el platillo de la balanza y medir la masa.

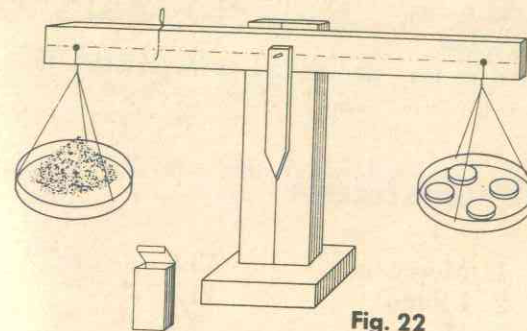


Fig. 22

Para determinar la densidad de esas sustancias, dividir la masa encontrada en los distintos materiales, por el volumen respectivo.

Formar una tabla con los resultados obtenidos:

Material	Volumen	Masa	Densidad = $\frac{M}{V}$
Cemento	—	—	—
Sal	—	—	—
Icopor	—	—	—
Carbón	—	—	—
Arena	—	—	—
Aserrín	—	—	—
Azúcar	—	—	—

Nota: El volumen de cuerpos regulares se puede calcular matemáticamente, por ejemplo el de la caja de cigarrillos. A continuación se indica la forma para medir el volumen de cuerpos irregulares como el de una piedra: Colocar un vaso completamente lleno de agua dentro de un plato u otro recipiente. Sumergir la piedra y medir el volumen del agua derramada utilizando un biberón. Este volumen corresponde al volumen de la piedra, aproximadamente. Se recomienda medir la masa de la piedra antes de sumergirla en el agua, si se quiere determinar su densidad.

Observar que aun cuando todas las sustancias (cuya masa se midió) tienen el mismo volumen, su densidad es diferente; esta es propia de cada sustancia.

SINTESIS

1. Al dividir la masa de un cuerpo, por su volumen se obtiene la densidad.
2. La densidad es una propiedad característica de cada sustancia.

DENSIDAD DE ALGUNOS CUERPOS

1. Mercurio	13,6	g/cm ³
2. Plomo	11,4	" "
3. Hierro	7,8	" "
4. Aluminio	2,7	" "
5. Vidrio de botella	2,6	" "
6. Ladrillo	2,0	" "
7. Carbón mineral	1,3	" "
8. Agua	1,0	" "
9. Hielo	0,91	" "
10. Petróleo	0,88	" "
11. Alcohol	0,8	" "
12. Corcho	0,2	" "

APLICACIONES

En la navegación
En laboratorios e industrias

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

Determinar la densidad de otros cuerpos utilizando el procedimiento seguido en los experimentos.

EVALUACION

1. Echar en recipientes los siguientes materiales y determinar en cada caso, cuál es menos denso.
 - a) Agua y petróleo (kerosene)

- b) Agua y arena
- c) Agua y aceite
- d) Agua y hierro
- e) Agua y corcho

2. Calcular la densidad de:

- a) Un pedazo de hierro de 5 cm³ de volumen y una masa de 39 g.
 - b) 2 litros de alcohol cuya masa es de 1.600.
 - c) Una piedra de 50 g que ocupa un volumen de 30 cm³.
3. Ordenar de mayor a menor la densidad de los siguientes cuerpos:

- a) Hierro
- b) Mercurio
- c) Ladrillo
- d) Petróleo
- e) Alcohol
- f) Carbón
- g) Corcho

TEMA No. 6

PALANCAS

(2 horas)

OBJETIVOS

Reconocer la existencia de herramientas y aparatos que facilitan la ejecución de un trabajo.

Precisar que una palanca es un dispositivo que permite aumentar una fuerza que se aplica.

Determinar la relación existente entre las fuerzas y los brazos en una palanca.

MEDIOS

- Llave para tuercas
- Tabla de madera
- Clavos
- Martillo pata de cabra o alicates
- Balancín

INTRODUCCION

Tratar de aflojar o apretar una tuerca con las manos. ¿Se puede? ¿Con qué facilidad se logra? Repetir la experiencia anterior, usando una llave. ¿En cuál de los casos fue más fácil hacerlo y por qué?. La llave para tuercas hace de *palanca*.

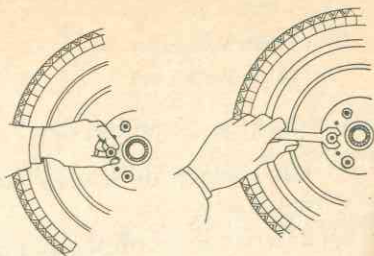


Fig. 23

HIPOTESIS

Con la aplicación de palancas se ahorran fuerzas.

EXPERIMENTACION

1. Alistar una tabla gruesa donde se han introducido varios clavos. Hacer que traten de sacarlos con las manos. Posiblemente no lo logren.

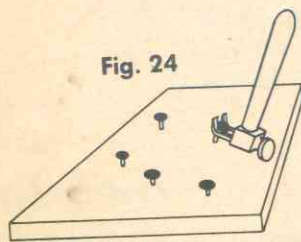


Fig. 24

Usar después un martillo pata de cabra o los alicates. Con menos esfuerzo los clavos salen fácilmente. ¿A qué se debe esto? Mediante el uso del martillo, se aumenta la fuerza, es decir, hace de palanca.

2. Armar en el patio de la escuela un balancín. Hacer que dos alumnos del mismo peso ocupen los extremos. Observar que existe el equilibrio. Comparar con la balanza equilibrada.

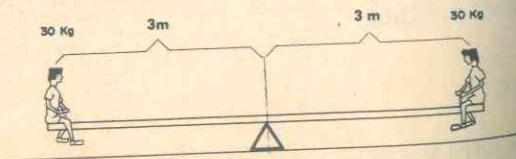


Fig. 25

Repetir el experimento con dos alumnos de diferente peso. Observar que el balancín no guarda equilibrio. Averiguar cómo establecerlo sin que intervenga otro alumno (basta

correr la vara o tabla, hacia el lado del menos pesado).

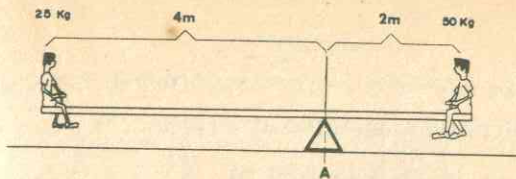


Fig. 26

Explicar la relación existente entre el peso de los cuerpos (fuerza) y la distancia (brazo) a que están colocados con respecto al punto de apoyo (A). Precisar que entre mayor sea el brazo de una fuerza, mayor será el peso que se logra equilibrar.

3. Suponer que se tiene un cajón de 200 kg para levantar. Utilizar una barra de 1,50 m aproximadamente y un bloque de madera como lo indica la figura siguiente.

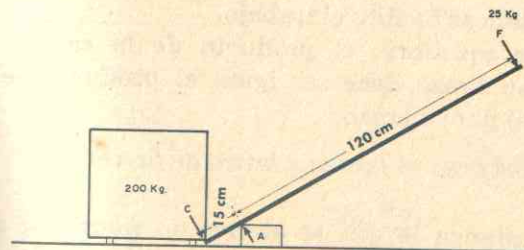


Fig. 27

El punto de carga (C) se encuentra donde la barra hace contacto con el cajón; el punto de apoyo (A) se establece en el punto de contacto de la barra con el bloque; y el punto de fuerza (F) está donde se aplica la fuerza sobre la barra. El brazo de la carga está entre el punto de apoyo y el punto de carga, y el brazo de la fuerza entre el punto de apoyo y el punto de fuerza.

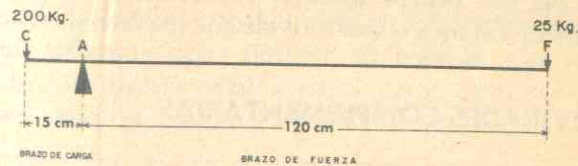


Fig. 28

En el ejemplo dado, el brazo de carga (15 cm) representa la octava parte del brazo de fuerza (120 cm). Por lo tanto, la fuerza para aplicar (25 kg) es la octava parte de la carga.

La relación que existe en la aplicación de la palanca se calcula así:

El producto de la carga por su brazo es igual al producto de la fuerza por su brazo.

Abreviando:

$$\text{Carga} \times \text{brazo de carga} = \text{fuerza} \times \text{brazo de fuerza}$$

Aplicar esta fórmula al ejemplo anterior:

$$200 \text{ kg} \times 0,15 \text{ m} = 25 \text{ kg} \times 1,20 \text{ m}$$

$$30,00 \text{ kg m} = 30,00 \text{ kg m}$$

La distancia recorrida por el punto de carga es la octava parte de la distancia recorrida por el punto de fuerza. Entonces, se recompensa la fuerza ahorrada por un aumento en la distancia en la cual se debe aplicar esta fuerza.

SINTESIS

1. El uso de las palancas facilita el trabajo.
2. Para establecer equilibrio el producto de la carga (resistencia) por su brazo debe ser igual al producto de la fuerza (potencia) por su brazo.

$$\text{Carga} \times \text{brazo de carga} = \text{fuerza} \times \text{brazo de fuerza}$$

3. Al aplicar la palanca lo que se ahorra en fuerza, se aumenta en el camino durante el cual se aplica esta fuerza.

APLICACIONES

En muchas herramientas y aparatos como llaves, destornilladores, pinzas, tijeras, corta-uñas, abrelatas, carretillas, columpios, remos, barras de cambio, manivelas, manubrios, balanzas (de brazos iguales, romanas, básculas, etc.), tranca-vías de retenes o paso-niveles de los ferrocarriles.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Investigar entre los elementos que se usan en la casa o en el trabajo de papá, cuáles funcionan a base de palancas. Hacer una lista para discutir en clase.

EVALUACION

1. Observar cada uno de los siguientes objetos y marcar con

una X, los que funcionan como una palanca.

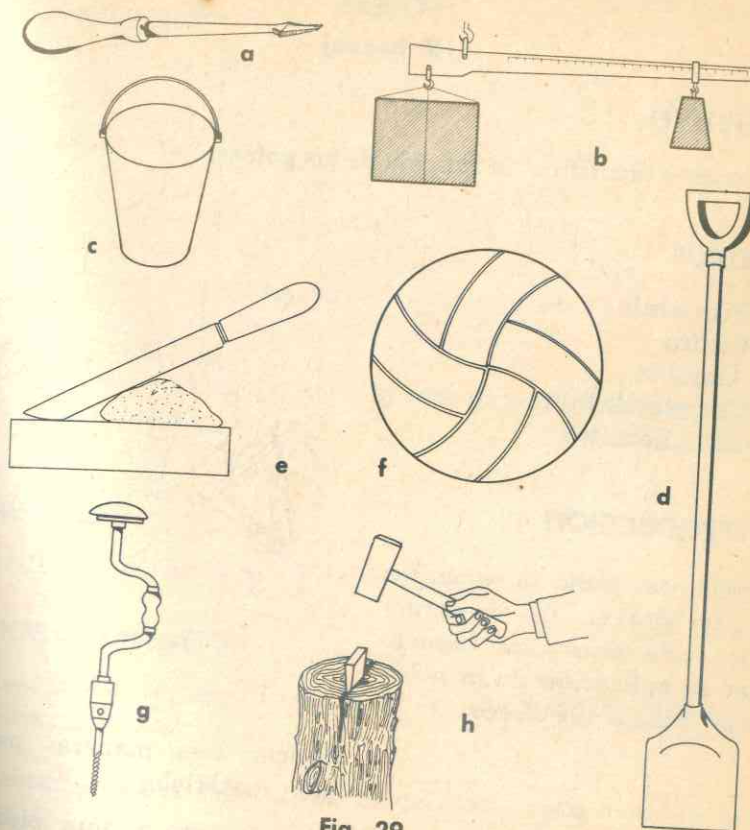


Fig. 29

2. Determinar en las palancas marcadas anteriormente el punto de apoyo A, el punto de carga C, y el punto de fuerza F.
3. Completar la tabla que se indica más adelante. Para hacer los cálculos debe tenerse en cuenta, que las unidades de los brazos sean iguales como también las de la carga y las de la fuerza.

	Carga	brazo de carga	fuerza	brazo de fuerza
a	50 kg	1 m	x	1,25 m
b	x	60 cm	20 kg	1,50 m
c	100 kg	x	50 kg	1,20 m
d	80 kg	1,50 m	40 kg	x

POLEAS
(2 horas)

OBJETIVO

Conocer e identificar la función de las poleas.

MEDIOS

- Pita o hilo
- Piedra
- Alambre
- Carretes de hilo
- Dinamómetro

INTRODUCCION

Preguntar cómo se suben los materiales en las construcciones de varios pisos. Comentar la aplicación de la polea y la ventaja que ofrece.



Fig. 30

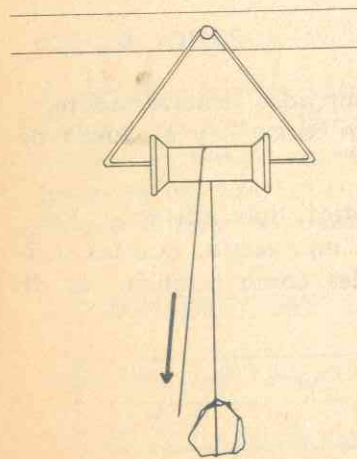


Fig. 31

Indicar tres maneras para subir materiales:

1. Atar la pita a una piedra mediana y colocarla en el suelo. Solicitar a un alumno la levante a través de la pita, a la altura de la mesa.
2. Introducir el alambre por el centro del carrete; doblarlo como muestra el dibujo y fijarlo en la mesa. Colocar la pita sobre el carrete, que hace de *polea fija*, y tirar el extremo libre para subir la piedra.

3. Armar un dispositivo (figura 32), con un segundo carrete.

que representa una *polea móvil* (abrirle una ranura en la mitad, para asegurar el paso de la pita); elevar la piedra tirando la pita.

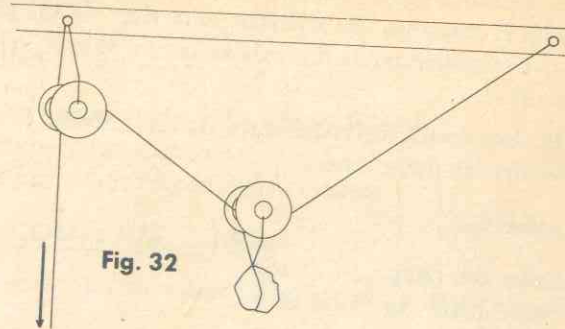


Fig. 32

Comparar entre sí, las tres formas de subir la piedra. Hacer comentarios.

HIPOTESIS

Al utilizar poleas se facilita el trabajo.

EXPERIMENTACION

Repetir los tres experimentos de la introducción, utilizando el dinamómetro.

Anotar, en cada caso, la fuerza necesaria para subir la piedra.

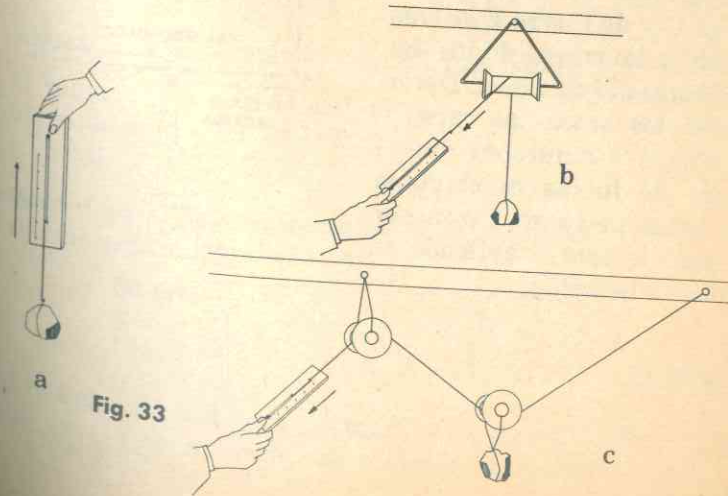


Fig. 33

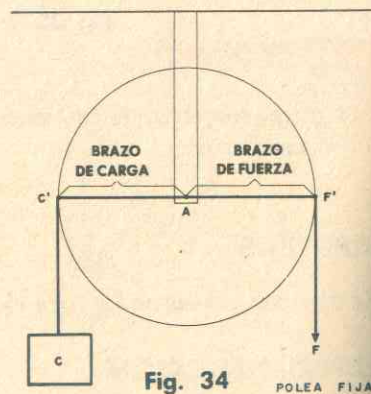
Comparar los resultados obtenidos y comentarlos. Comprobar que con la aplicación de la polea fija (Fig. 33b) se requiere un poco más de fuerza, debido al rozamiento de la pita con el carrete. Al utilizar la polea móvil (33c) se necesita aproximadamente la mitad de la fuerza que en los casos anteriores.

Aplicar los conocimientos adquiridos sobre las palancas a las dos formas de poleas.

1. La polea fija

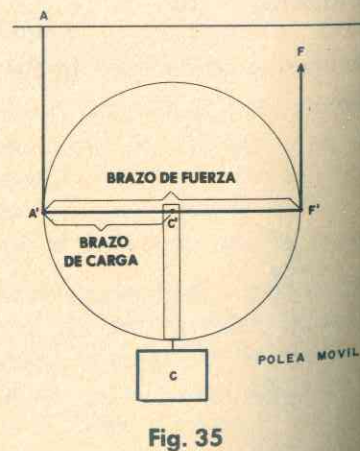
El punto de carga se transmite mediante la pita a la polea. Donde entra en contacto, está el punto de carga. Lo mismo sucede con el punto de fuerza. El punto de apoyo A, se encuentra en el eje de la polea.

El brazo de carga es igual al brazo de fuerza. Entonces, en la polea fija existe equilibrio entre carga y fuerza. Compararlo con la balanza de brazos iguales.



2. La polea móvil

Los puntos de apoyo A, de carga C y de fuerza F, se trasladan a la polea, donde hacen contacto con ésta. Determinar los brazos de carga y de fuerza. Comprobar que el brazo de fuerza es el doble del brazo de carga, razón por la cual la fuerza aplicada se reduce a la mitad.



SINTESIS

1. La polea fija no sirve para ahorrar fuerzas, pero sí facilita el trabajo al cambiar la dirección en que se aplica la fuerza.

2. La polea móvil reduce a la mitad la fuerza que se debe aplicar.
3. Ambas ventajas se logran al combinar entre sí las dos formas de poleas.

APLICACIONES

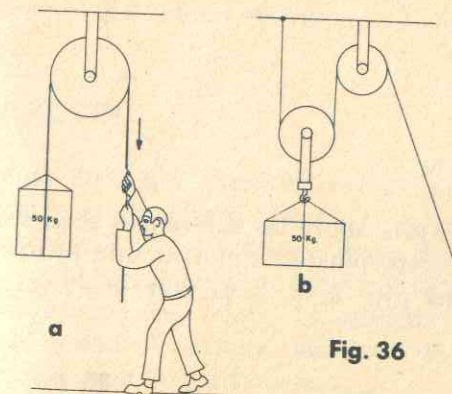
En las construcciones para subir materiales.
En los teleféricos y funiculares.
En los tornos para sacar agua de los pozos.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

Enumerar otros aparatos que funcionan a base de poleas.

EVALUACION

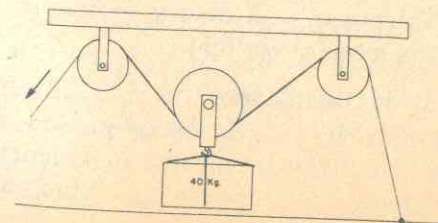
1. Determinar la fuerza necesaria para elevar la carga de 50 kg en los dos casos que representa la figura siguiente.



2. Al usar una polea móvil la fuerza que se hace es:

- | | |
|------------|--------------|
| a) mayor. | d) el doble. |
| b) triple. | e) la mitad. |
| c) igual. | |

3. ¿Qué fuerza debe hacerse para levantar el cuerpo que se indica en la figura siguiente?



PLANO INCLINADO

(1 hora)

OBJETIVO

Identificar ventajas y aplicaciones del plano inclinado.

MEDIOS

- Carga pesada de aprox. 2 arrobas (caja o talega con piedras o tierra)
- Tabla de 2 m por 30 cm.
- Tabla de 40 x 6 x 1 cm
- Cajetilla de cigarrillos
- Arena
- Dinamómetro
- Pita

INTRODUCCION

Orientar una charla sobre las diferentes maneras como una persona o un objeto pueden alcanzar una altura determinada: subir de un piso a otro, escalar una loma, cargar un camión, etc.



Fig. 38

Comentar sobre la facilidad o la dificultad que presenta cada una de las sugerencias dadas. Notar que cuando se utiliza un camino inclinado (carretera, escalera, tabla inclinada), la facilidad de alcanzar una altura es mayor, que cuando se desplaza de una manera vertical.

Para comprobar los resultados de esta charla, hacer que uno de los alumnos levante la carga pesada desde el suelo hasta la mesa. Realizar la misma experiencia, utilizando la tabla inclinada (de 2 m), como lo indica la figura 39.

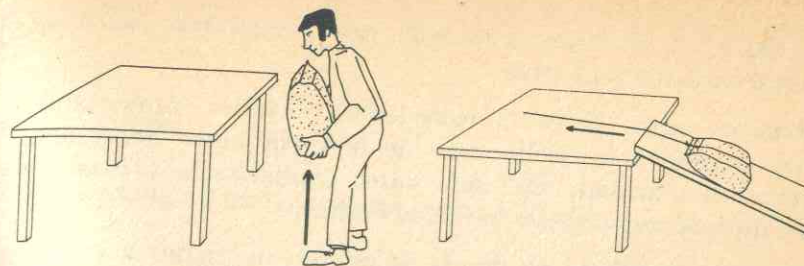


Fig. 39

¿Observan alguna ventaja al elevar la carga usando la tabla? ¿Sugieren que para levantar un objeto a lo largo de un camino inclinado es necesaria una menor fuerza?

HIPOTESIS

Al levantar un cuerpo desplazándolo a lo largo de un plano inclinado, se hace menos fuerza que al levantarlo verticalmente.

EXPERIMENTACION

Con la tabla de 40 x 6 x 1 cm formar un plano inclinado como se muestra en la figura. Atar una pita o cuerda pequeña a una cajetilla de cigarrillos llena de arena. Hacer que un alumno la desplace a lo largo de la tabla hasta el extremo superior y luego eleve la cajetilla, verticalmente, desde la mesa hasta el extremo superior de la tabla. Pedir indique en qué caso hizo más fuerza.

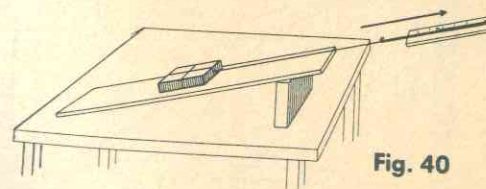


Fig. 40

Probablemente el alumno no puede determinar esto. Preguntar cómo puede hacerse. Si el alumno lo sugiere, explicar que con el dinamómetro será posible. Repetir la experiencia utilizándolo. Si la sensibilidad de éste no es suficiente, modificar el peso del objeto hasta que la diferencia sea notoria.

Concluir que la utilización de un plano inclinado, como

ayuda para levantar un cuerpo, permite realizar esa labor empleando menos fuerza.

Repetir varias veces la experiencia anterior, aumentando sucesivamente la inclinación de la tabla hasta llegar a la perpendicularidad. En cada caso, mediante la utilización del dinamómetro medir la fuerza aplicada.

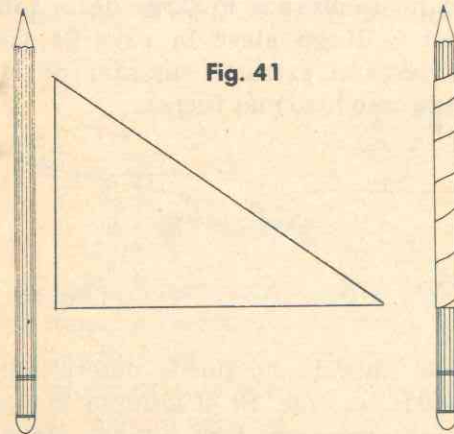
Elaborar una lista en donde se anoten de menor a mayor las diferentes posiciones de inclinación de la tabla y al frente los valores de las fuerzas necesarias para llevar el objeto al extremo superior. Concluir que a medida que se aumenta la inclinación del plano también se aumenta la fuerza para aplicar.

SINTESIS

La fuerza necesaria para elevar un mismo cuerpo a lo largo de un plano inclinado, depende del grado de inclinación.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

Cortar un triángulo en papel y enrollarlo en un lápiz, como se observa en la figura, con el fin de mostrar que el desarrollo de la espiral de un tornillo es un plano inclinado.



APLICACIONES

En escaleras y carreteras.
En bandas transportadoras.

En tornillos y tuercas.
En cuñas.

EVALUACION

1. Determinar en qué caso se hace menor fuerza.

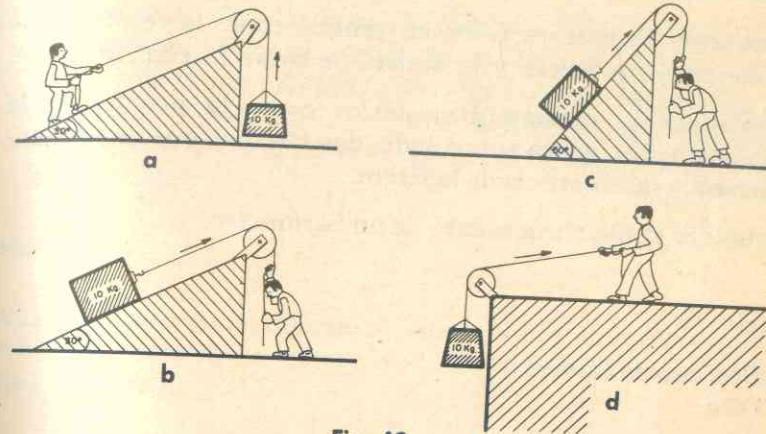


Fig. 42

2. En las figuras siguientes señalar aquel en que se necesita más fuerza para llevar el cuerpo hasta el final del plano inclinado.

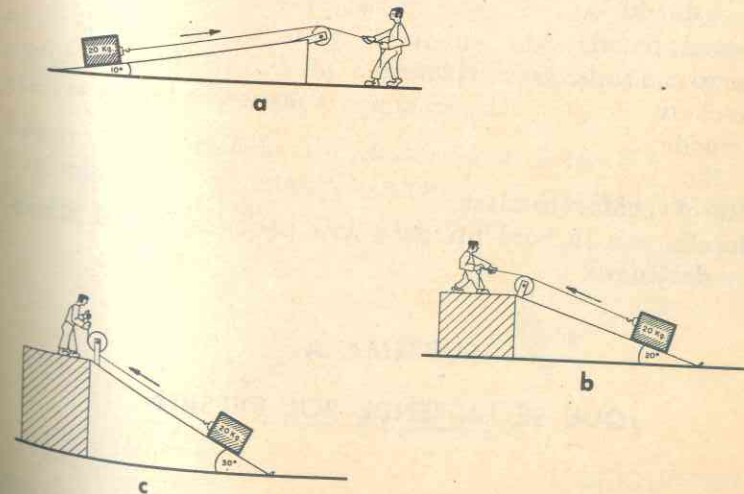


Fig. 43

TEMA No. 9

PRESION ATMOSFERICA

(3 horas)

OBJETIVOS

Reconocer la presión física en general como la relación que existe entre la fuerza y la superficie sobre la cual se ejerce.

Identificar la presión atmosférica como la presión de la atmósfera que actúa sobre todos los cuerpos que se encuentran sobre la superficie de la tierra.

Entender el funcionamiento de un barómetro.

MEDIOS

- Bombas de caucho
- Olla
- Agua
- Lápiz
- Greda blanda
- Bloque rectangular de madera (aprox. 10 x 3 x 1 cm)
- Piedra
- Balanza o dinamómetro
- Vaso de vidrio
- Hoja de papel
- Tarro con tapa roscada (galón)
- Mechero
- Trípode
- Pitillo
- Huevo cocido, sin cáscara
- Botella con la boca un poco más pequeña que el diámetro del huevo

SUBTEMA A

¿QUÉ SE ENTIENDE POR PRESION?

INTRODUCCION

1. Inflar medianamente una bomba de caucho. Hacer que un alumno la tome entre las manos y la presione lo que

más pueda. ¿Alcanzar a juntar las paredes de la bomba aún ejerciendo toda su fuerza?

Luego hacer que la presione con la yema de los pulgares.

¿Por qué ahora resulta más fácil juntar las paredes de la bomba? ¿Por qué en el primer caso a pesar de haber hecho más fuerza resulta más difícil juntarlas?

2. Llenar una olla con agua. Colocar un lápiz horizontal y suavemente sobre la superficie del líquido. Hacer notar que no se hunde. Luego, colocarlo verticalmente sobre la superficie y soltarlo. ¿Por qué siendo el peso del lápiz igual, en el segundo caso llega hasta el fondo, aun cuando luego flote?

HIPOTESIS

Cuando una misma fuerza se ejerce sobre superficies diferentes, la presión es mayor si la superficie es más pequeña y viceversa.

EXPERIMENTACION

Dar a la greda la forma de un ladrillo procurando que su superficie quede lo más plana posible; encima colocar suavemente el bloque de madera y sobre éste, poner una piedra lo suficientemente pesada para provocar hundimiento en la greda. Levantar el bloque, observar y medir la profundidad de la huella dejada. Marcar el lado del bloque que estuvo en contacto con la greda.

Repetir la experiencia utilizando los otros lados del bloque y la misma piedra anotando siempre la profundidad de la huella y el lado del bloque que la produce.

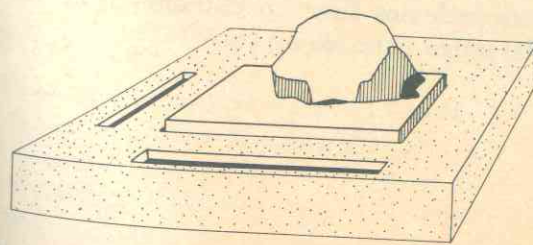


Fig. 44

Pesar el bloque de madera y la piedra para determinar

la fuerza que se hace sobre la greda y que es la misma en los tres casos.

Elaborar en el tablero, con los datos obtenidos, una tabla como la siguiente:

Lado	Superficie	Fuerza = Peso del bloque más la piedra	Hundimiento	Presión = fuerza (g-f)/ superficie (cm ²)
A	Largo x ancho 10 x 3 = 30 cm ²	20 + 480 = 500 g-f	2 mm	$p = \frac{500 \text{ g-f}}{30 \text{ cm}^2} = 16,7 \text{ g/cm}^2$
B	Largo x altura 10 x 1 = 10 cm ²	Igual, 500 g-f	6 mm	$p = \frac{500 \text{ g-f}}{10 \text{ cm}^2} = 50 \text{ g/cm}^2$
C	Ancho x altura 3 x 1 = 3 cm ²	Igual, 500 g-f	20 mm	$p = \frac{500 \text{ g-f}}{3 \text{ cm}^2} = 166,7 \text{ g/cm}^2$

Hacer notar que a pesar de que la fuerza es igual en todos los casos, el hundimiento que provoca es diferente.

SINTESIS

La presión es mayor a medida que se aumenta la fuerza aplicada y/o se disminuye la superficie sobre la cual se ejerce.

Se calcula la presión dividiendo la fuerza aplicada, por la superficie sobre la cual ésta actúa.

$$\text{Presión} = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Superficie}}$$

EVALUACION

1. ¿Por qué una persona con zapatos tenis deja menor huella al caminar sobre la arena, que si usa zapatos con tacón?
2. ¿Por qué podemos fijar un chinche en la madera con la yema del pulgar y no así un clavo?

SUBTEMA B

¿COMO ACTUA LA PRESION ATMOSFERICA?

INTRODUCCION

1. Sumergir un pitillo en un vaso con agua. Colocar el dedo sobre la abertura superior del tubo y sacarlo del vaso. Observar que el agua se mantiene dentro del tubo debido a la presión que ejerce el aire sobre la abertura inferior. Retirar el dedo y notar que sale el agua por la presión del aire sobre la abertura superior.



Fig. 45

2. Llenar completamente un vaso con agua. Tapanlo con una hoja de papel. Colocar la mano encima de la hoja e invertir el vaso. Retirar la mano del papel y observar que el agua no se derrama.

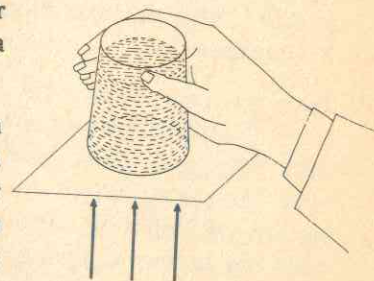


Fig. 46

Concluir que la presión que el aire ejerce sobre el agua, es superior al peso del agua en el vaso. Debido a ésto el agua no se derrama.

HIPOTESIS

La presión atmosférica actúa en todos los sentidos.

EXPERIMENTACION

1. Echar el contenido de un vaso con agua en el tarro y ponerla a hervir sin tapanlo hasta que se haya producido bastante vapor. Luego retirarlo del fuego, tapanlo fuertemente y dejarlo enfriar a la vista de los alumnos. Observar detenidamente lo que sucede a medida que se va enfriando.
- ¿Por qué se deforma el tarro? ¿Ha cambiado la presión?

interior? ¿Existe presión del exterior sobre las paredes del tarro? ¿Cuál de las presiones es mayor?

Explicar que al calentar el agua, ésta se vaporiza, expulsando el aire contenido en el tarro. Cuando se tapa y se enfría, el vapor de agua se condensa. En el interior del tarro se produce una presión inferior a la del exterior, que es la atmosférica. Así se establece un desequilibrio de presiones. Por la mayor presión del aire de afuera se deforma el tarro. Queda demostrado con esta experiencia la presión que el aire ejerce sobre los cuerpos.



Fig. 47

- Invertir la botella (de boca ancha); calentar el aire contenido en ella con una vela hasta lograr una temperatura tal que la mano pueda soportar. Poner la botella en la mesa. Colocar el huevo sin cáscara sobre la boca y afianzarlo. Observar que el huevo va al fondo. Recordar lo tratado en la expansión de gases.

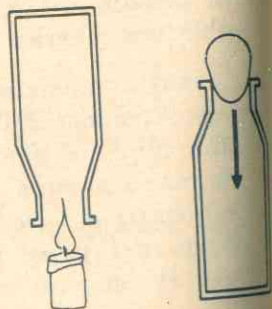


Fig. 48

Explicar que el aire en la botella se expande por el calentamiento y sale parcialmente. Una vez cubierta la botella con el huevo, el aire de ésta se contrae por el enfriamiento, produciendo una presión inferior a la del exterior. Debido a esto la presión atmosférica empuja el huevo hacia el fondo.

Explicar que así como existen aparatos para determinar el peso de los cuerpos y el calor, también hay un instrumento para medir la presión atmosférica: el barómetro.

Informar acerca del experimento realizado por Torricelli, el inventor del barómetro.

Torricelli, físico italiano del siglo XVII, llenó con mercurio un tubo graduado de vidrio que tenía un centímetro de sección y 1 m de altura, cerrado en uno de sus extremos

Cubrió la abertura del tubo con un dedo y lo invirtió introduciendo el extremo abierto dentro de una cubeta también con mercurio. Observó que el mercurio del tubo comenzó a descender hasta los 76 centímetros, lugar en el cual quedó fijo.

Después de realizar varias veces el experimento llegó a la siguiente conclusión: "La presión del aire sobre la vasija de mercurio sostiene una columna de mercurio de setenta y seis centímetros de altura al nivel del mar".

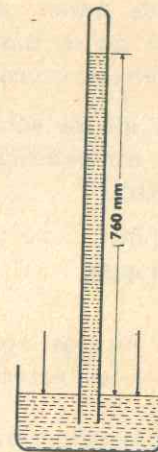


Fig. 49

Explicar que la presión atmosférica varía de acuerdo con la altura del nivel del mar, es decir, que a medida que se asciende de este nivel, la presión disminuye debido a que la capa de aire es más delgada.

Comprobarlo en la siguiente tabla:

Nota: La altura se indica, en metros y la presión atmosférica, en milímetros de mercurio.

0 m - 760 mm	5.000 - 405 mm
500 m - 716 mm	5.500 - 379 mm
1.000 m - 674 mm	6.000 - 354 mm
1.500 m - 634 mm	6.500 - 332 mm
2.000 m - 596 mm	7.000 - 308 mm
2.500 m - 560 mm	7.500 - 287 mm
3.000 m - 526 mm	8.000 - 267 mm
3.500 m - 493 mm	8.500 - 248 mm
4.000 m - 462 mm	9.000 - 231 mm
4.500 m - 433 mm	

Indicar que actualmente se utiliza un barómetro diferente al inventado por Torricelli. Consiste en una caja metálica vacía sobre la cual actúa la presión atmosférica. Hacer referencia a experimento No. 1). Mediante un sistema de palancas se transmite este efecto a la manecilla, la cual indica la variación en una escala.

SINTESIS

1. La presión atmosférica se ejerce permanentemente y en toda dirección sobre los cuerpos (gases, líquidos y sólidos).
2. Cuando se altera la presión interior de un recipiente, creando así una diferencia de presión con la atmosférica, puede haber una deformación en las paredes, si el material no es bastante resistente (comparar la bomba de caucho con un cilindro de gas).
3. A cada altura sobre el nivel del mar corresponde una presión atmosférica diferente, que se determina con el barómetro.

APLICACIONES

1. En los pitillos que se utilizan para tomar bebidas, los cuenta-gotas (gotero) y jeringas.
2. En las bombas hidráulicas que se emplean para bombear líquidos como agua, petróleo y gasolina.
3. En los neumáticos cuya presión interior es superior a la ambiental.
4. En el sifón. Se usa para transvasar líquidos mediante una manguera de un recipiente a otro, teniendo el líquido del primero un nivel más alto.

Empieza a funcionar cuando se chupa en el extremo inferior de la manguera el líquido hasta que éste haya subido y sobrepasado la curvatura.

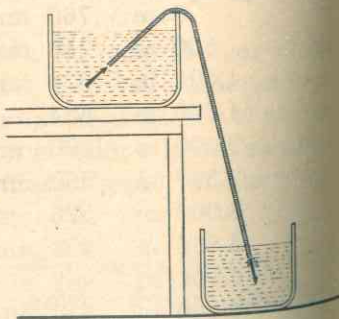
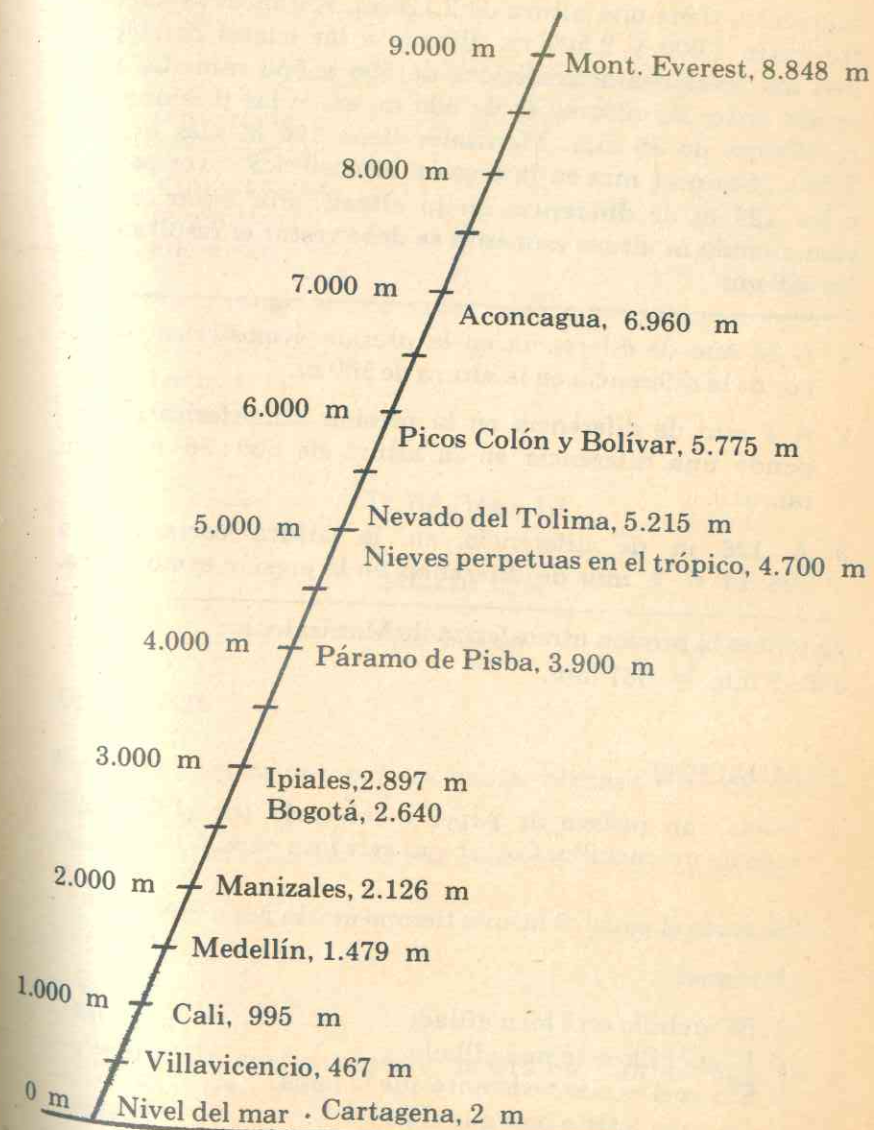


Fig. 50

5. El barómetro junto con la tabla anterior, también sirve para determinar la altura de un punto geográfico.
6. Los vientos se originan por desequilibrios de presiones en la atmósfera.

AFIANZAMIENTO

Averiguar la presión atmosférica de algunas alturas, que se dan a continuación:



Nota: El Aconcagua es el pico más alto de América. Está situado en la frontera entre Chile y Argentina. El Monte Everest es el pico más alto de la tierra. Forma parte de la cordillera del Himalaya, Asia.

Ejemplo:

Valiéndose de las tablas anteriores, calcular aproximadamente la presión atmosférica de Manizales.

Manizales tiene una altura de 2.126 m. Entonces se encuentra entre 2.000 y 2.500 m, alturas a las cuales corresponden las presiones atmosféricas de 596 y 560 mm. La diferencia entre las alturas es de 500 m, entre las presiones atmosféricas de 36 mm. Manizales tiene 126 m más que los 2.000. ¿Cuántos mm en la presión atmosférica corresponden a los 126 m de diferencia en la altura? Por bajar la presión cuando la altura aumenta se debe restar el resultado de los 596 mm.

1. A 36 mm de diferencia en la presión atmosférica corresponde la diferencia en la altura de 500 m.
2. A 1 mm de diferencia en la presión atmosférica corresponde una diferencia en la altura de $500 : 36 = 14$ m (aprox.).
3. A 126 m de diferencia en la altura corresponden $126 : 14 = 9$ mm de diferencia en la presión atmosférica.

Entonces la presión atmosférica de Manizales es:
 $596 - 9 \text{ mm} = 587 \text{ mm}.$

EVALUACION

1. Doblar un pedazo de papel y colocarlo por el lado afilado de un cuchillo. Cortar con éste una papa.

¿Se corta el papel al mismo tiempo que la papa?-(No.).

¿Por qué?

- a) El cuchillo está bien afilado.
 - b) El cuchillo está mal afilado.
 - c) El papel es más resistente que la papa.
 - d) La papa resiste más que el papel.
 - e) Se aplica demasiada fuerza en el corte.
2. Después de abrir un agujero en un tarro el líquido no fluye bien porque la presión del aire en el interior es _____ que la atmosférica.

- a) el doble
- b) menor
- c) el triple
- d) igual
- e) mayor

3. La presión atmosférica se determina con el:

- a) termómetro
- b) pluviómetro
- c) dinamómetro
- d) barómetro
- e) kilómetro

4. Explicar cómo funcionan los siguientes aparatos:

- a) Cuenta-gotas
- b) Jeringa
- c) Sifón

TEMA No. 10

FLOTACION

(2 horas)

OBJETIVOS

Establecer las causas por las cuales algunos cuerpos flotar y otros no.

Determinar la importancia y la aplicación de la flotación.

MEDIOS

- Corcho
- Moneda
- Pedazos de madera, hierro, plastilina y otros materiales
- Recipiente de vidrio
- Huevo
- Sal
- Dinamómetro
- Piedra
- Bolita de cristal
- Cuchilla

INTRODUCCION

Colocar dentro del recipiente con agua, el corcho y la moneda. ¿Permanecen en la superficie o van al fondo?

¿Por qué?

HIPOTESIS

Existen algunos cuerpos que, al colocarlos dentro del agua, se hunden y otros que flotan.

EXPERIMENTACION

1. En el recipiente de vidrio con agua, depositar una piedra. ¿Qué pasa? Depositar un pedazo de madera. ¿Qué sucede? Observar que la piedra va al fondo y la madera flota.

Realizar experiencias semejantes, utilizando otros materiales, para concluir que los materiales de mayor masa se hunden y los de menor sobrenadan.

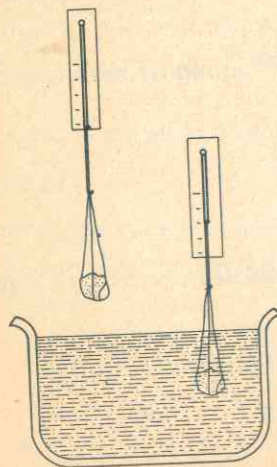


Fig. 53

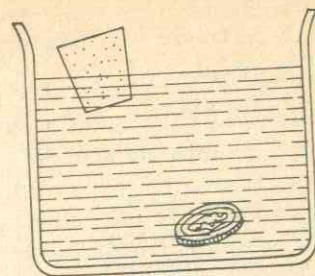


Fig. 51

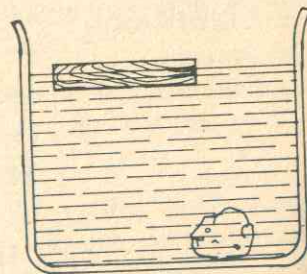


Fig. 52

2. Usando el dinamómetro pesar una piedra y anotar su peso. Colocar la piedra dentro de un recipiente con agua y observar que a medida que se va introduciendo en ella, va pesando menos.

¿Cuánto pesa la piedra dentro del agua? El cuerpo aparentemente pierde parte de su peso dentro del agua.

Explicar que todo cuerpo sumergido en un líquido

experimenta una pérdida aparente de su peso y que esto se debe a que recibe un empuje del líquido de abajo hacia arriba.

Efectuar experiencias similares con otros cuerpos.

3. En un vaso con agua, introducir un huevo. ¿Qué ocurre? Disolver poco a poco sal y observar lo que sucede. Agregar más sal y determinar, que el huevo va subiendo a medida que se aumenta la cantidad de sal disuelta, hasta llegar a la superficie.

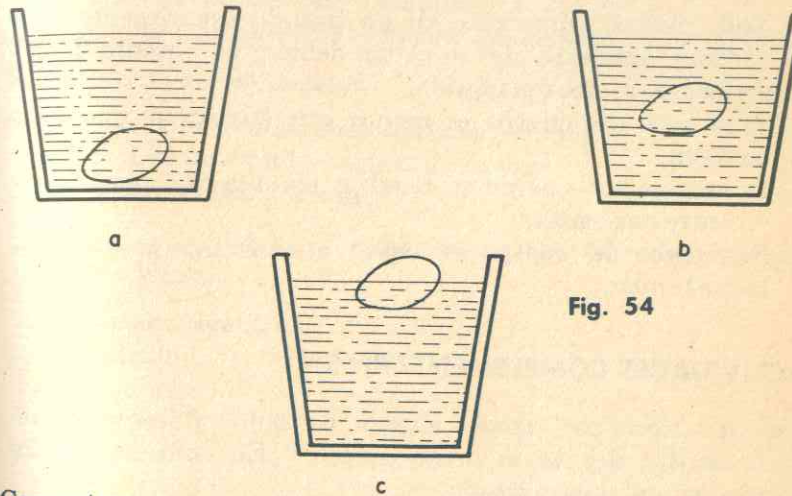


Fig. 54

Concretar:

- a) El huevo se hunde por ser más denso que el líquido. El empuje que recibe el huevo de abajo hacia arriba es menor que el peso de dicho cuerpo.
- b) El huevo queda entre dos aguas porque el empuje que recibe, de abajo hacia arriba, es igual al peso del cuerpo.
- c) El huevo sobrenada o flota porque el empuje es mayor que el peso del cuerpo.

Concluir: La densidad de un líquido es un factor determinante en el empuje.

4. Tomar un pedazo de plastilina y colocarlo dentro del agua. Observar que se hunde.

Extender la misma cantidad de plastilina hasta lograr una capa delgada; formar con ella un cuerpo hueco pro-

curando obtener una buena cámara de aire. Meterlo dentro del agua y notar que flota.

Relacionar esta experiencia con la flotación de los barcos. Explicar que éstos, a pesar de estar contruados con materiales pesados, no se hunden, debido a que la parte inferior es hueca. El peso del casco es menor que el empuje, razón por la cual el barco flota.

SINTESIS

1. Ciertos cuerpos se hunden y otros flotan.
2. Todo cuerpo sumergido en un líquido experimenta una pérdida aparente de su peso debido al empuje, hacia arriba, que recibe del líquido.
3. Si el peso del cuerpo es menor que el empuje que recibe, flota.
4. Si el peso del cuerpo es igual al empuje que recibe, queda entre dos aguas.
5. Si el peso del cuerpo es mayor que el empuje que recibe, se hunde.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

En un tanque con agua sumergir un balde y llenarlo; moverlo dentro del agua; luego sacarlo. ¿En cuál de los dos casos se siente más el peso?

Tomar un corcho y clavarle varios alfileres hasta conseguir que al ser sumergido, quede entre dos aguas.

Introducir una pelota hasta el fondo de un recipiente con agua y soltarla. Observar con qué fuerza sale.

Tomar una esperma y asegurar un tornillo pequeño en su base. Meterla al agua. Observar hasta dónde se hunde y qué posición toma. Prender la esperma y notar que a medida que se consume, asciende.

APLICACIONES

1. En la natación
2. En la vida de los animales acuáticos
3. En la navegación
4. En las boyas de orientación
5. En los salvavidas

6. En los témpanos de hielo
7. En el transporte de madera
8. En la selección de algunas semillas (separación de granos buenos de los malos)

EVALUACION

1. Un cuerpo sumergido en agua, se hunde porque:
 - a) recibe un empuje igual a su peso
 - b) el peso es menor que el empuje
 - c) el empuje que recibe es menor que su peso
2. Los barcos flotan porque:
 - a) están contruados de materiales livianos
 - b) reciben un empuje superior a su peso
 - c) su peso es igual al empuje
3. Indicar cuál de los siguientes cuerpos introducidos en agua se hunde:
 - a) Carbón vegetal
 - b) Ladrillo
 - c) Esperma
 - d) Icopor
 - e) Lápiz.

TEMA No. 11

VASOS COMUNICANTES (2 horas)

OBJETIVOS

Identificar la característica de los vasos comunicantes.
Reconocer la importancia del sistema de vasos comunicantes.

MEDIOS

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| —Manguera transparente | —Plastilina o parafina |
| —Embudo | —Hilo |
| —Gotero | —Fracos plásticos |
| —Agua coloreada | —Varilla |
| —Recipiente transparente | |

INTRODUCCION

En un recipiente transparente echar agua coloreada y marcar el nivel alcanzado. Perforar un frasco de plástico en su base. Sellar el hueco con plastilina o parafina, la cual debe estar sostenida por un cordel. Llenar el frasco con agua coloreada hasta alcanzar un nivel distinto al que tiene el agua en el recipiente. Halar el tapón y observar cómo cambian los dos niveles hasta alcanzar la misma altura.

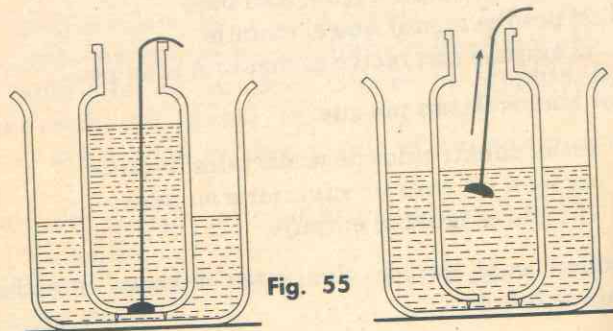


Fig. 55

¿Depende este nivel de la forma o de la longitud de cada vasija?

Repetir varias veces la experiencia con diferentes cantidades de agua.

HIPOTESIS

Si dos recipientes que contienen agua se comunican entre sí, el agua alcanza el mismo nivel.

EXPERIMENTACION

1. Doblar la manguera transparente en forma de U. Echar agua en ella. Observar la altura que alcanza el agua en las dos ramas de la manguera. Agregar más agua y observar el nuevo nivel.



Fig. 56

2. Realizar la misma experiencia utilizando un embudo en un extremo de la manguera. Observar la altura a que llega el agua y comparar el resultado con la experiencia anterior.

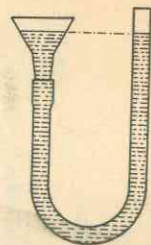


Fig. 57

Concluir que el agua alcanza el mismo nivel aunque varíe la forma del recipiente.

3. Colocar una varilla en el fondo de un recipiente, sobre ella disponer diferentes envases plásticos transparentes abiertos en sus dos extremos.

Echar agua coloreada en uno de ellos. Observar la altura a que llega el agua.

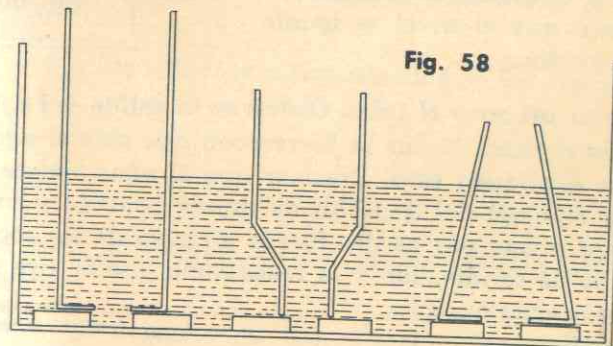


Fig. 58

Comprobar que el líquido sube en todos los envases y alcanza el mismo nivel.

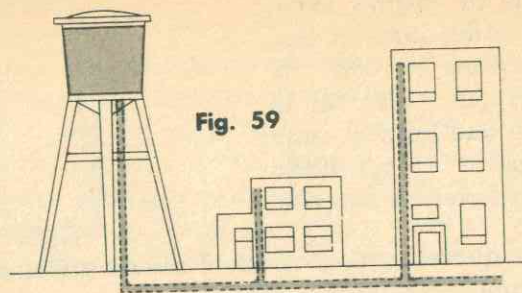
Precisar que este conjunto de 2 o más recipientes comunicados entre sí constituye los llamados *vasos comunicantes*.

Formular preguntas acerca de cómo llega el agua a las casas.

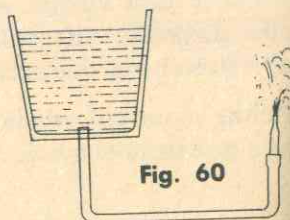
Relacionar el principio de los vasos comunicantes con el acueducto de los pueblos y ciudades.

Explicar por qué los grandes tanques de distribución están situados en la parte alta de la población y el agua es conducida por una extensa red de tubería que llega a todos los lugares y edificios situados a un nivel inferior.

Anotar que el agua llega a los edificios más altos, porque tiende a alcanzar el *mismo nivel* del tanque de distribución.

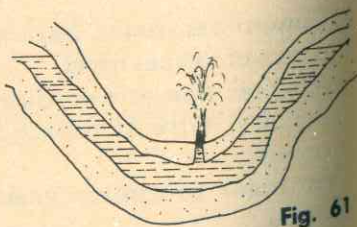


4. Conectar uno de los extremos de la manguera a un recipiente y en el otro disponer el tubo del gotero. Llenar de agua la vasija. Elevar el tubo hasta que el nivel se iguale en los dos.



Bajar un poco el tubo. Observar la salida del agua. Bajar más el tubo. Notar la fuerza con que sale el agua. Pedir que expliquen esto. Precisar que el agua tiende a alcanzar el nivel del depósito de donde procede y que nunca llega a éste por perder fuerza a causa de los roces con el tubo de conducción y la resistencia que el aire ejerce sobre el agua que sale.

Algunos surtidores funcionan en base a este desnivel. Relacionar el sistema del surtidor con los *pozos artesianos* y explicar que éstos se originan por la infiltración de agua que desciende de las montañas y se localiza entre dos capas impermeables subterráneas de los valles. Se aprovechan los pozos artesianos perforando la capa superior.



SINTESIS

1. Un conjunto de dos o más recipientes de diferentes formas y tamaños comunicados entre sí constituyen los vasos comunicantes.
2. En un sistema de vasos comunicantes el líquido alcanza el mismo nivel.

APLICACIONES

1. Los acueductos
2. Los surtidores
3. Los pozos artesianos
4. El tubo de control en grecas y en calderas
5. Las esclusas
6. El nivel de manguera de los albañiles
7. La regadera y cafetera
8. Los codos de los lavaplatos, lavamanos y sanitarios

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

En lo posible realizar una visita a los tanques de aprovisionamiento de agua, para verificar la aplicación de los vasos comunicantes.

Investigar qué otros sistemas están basados en los vasos comunicantes.

EVALUACION

1. Explicar con un ejemplo en qué se basan los vasos comunicantes.
2. Si se tiene un depósito de agua que permanece lleno y comunicado a los tanques A - B - C - D y en determinado momento se abre la llave L:
 - a) ¿Cuál de los tanques se llena primero? ¿Por qué?
 - b) ¿Cuáles no se alcanzan a llenar? ¿Por qué?

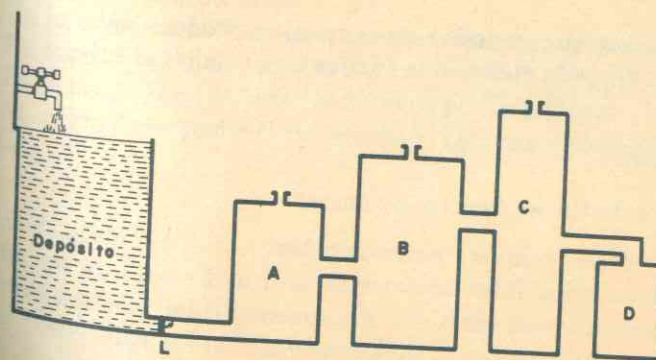


Fig. 62

TERMOLOGIA

TEMA No. 1

FUENTES DE CALOR (1 hora)

OBJETIVO

Caracterizar y distinguir las diferentes fuentes de calor.

MEDIOS

- Manteca, mantequilla o cera
- Mechero de alcohol (ver materiales de construcción)

INTRODUCCION

Comentar con los alumnos qué pasa al realizar las siguientes actividades:

1. Exponer manteca, mantequilla o cera al sol.
2. Encender un mechero de alcohol.
3. Borrarr fuertemente sobre un pupitre e inmediatamente tocar el borrador.
4. Hacer flexiones de las rodillas varias veces.
5. Encender una bombilla si la hay y colocar una mano muy cerca de ésta.

Comentarios:

Comprobar que en todos estos casos se produce calor. Indicar en cada ejemplo la fuente que origina el calor.

SINTESIS

Existen distintas fuentes de calor:

1. El *sol* es la mayor fuente de calor.
2. Los combustibles son materias que después de ser encendidas se consumen en el proceso de la *combustión* (fuego), dando lugar al desprendimiento de calor (por lo general también de luz).

3. El *rozamiento* de cuerpos produce calor.
4. Los cuerpos humanos y de animales originan calor en su funcionamiento (*calor biológico*).
5. La *electricidad* nos proporciona calor.

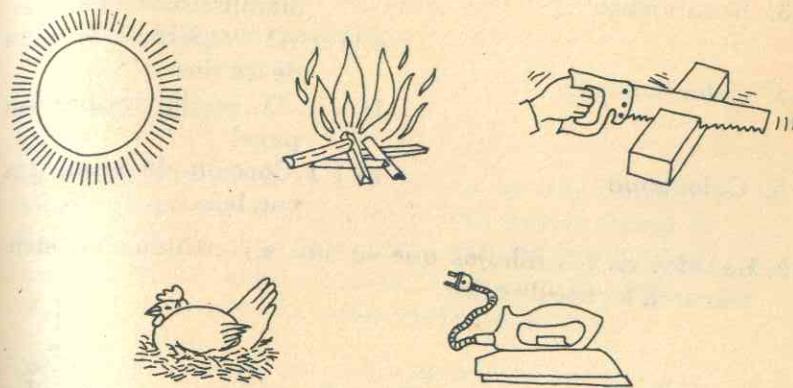


Fig. 63

APLICACIONES

1. Al cocer alimentos.
2. En el funcionamiento de motores.
3. Al mantener la temperatura de 37°C en el cuerpo humano.
4. Al doblar un alambre hasta que se parta (doblarlo repetidas veces).
5. Al estar expuesto al sol.
6. Al utilizar una plancha eléctrica.
7. En la fusión de metales.
8. En la cocción de ladrillos, tejas, cerámicas, y porcelanas.
9. En incineraciones y soldaduras.
10. En el empollamiento de los huevos por la gallina.
11. Al cortar un pedazo de madera con una sierra metálica.

EVALUACION

1. Dentro de las distintas fuentes de calor mencionadas en la columna de la izquierda, buscar la correspondiente en cada una de las aplicaciones citadas a la derecha, anotando dentro del paréntesis el número correspondiente:

1. Combustión
2. Electricidad
3. Rozamiento
4. Calor biológico
5. Calor solar

- a) () Empollamiento de huevos por la gallina
- b) () Al levantar una piedra
- c) () Soldaduras
- d) () Doblamiento de un alambre hasta partirlo
- e) () Al evaporarse el agua de los ríos
- f) () Al escribir sobre un papel
- g) () Cocción de alimentos con leña

2. Basados en los dibujos que se dan a continuación, identificar la fuente de calor:

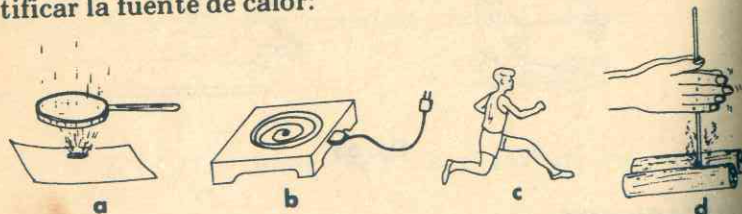


Fig. 64

TEMA No. 2

DILATACION DE LOS LIQUIDOS - EL TERMOMETRO (2 horas)

OBJETIVOS

Precisar el concepto de dilatación y de contracción térmica en los líquidos.
Aplicar este concepto en la construcción del termómetro.
Adquirir habilidad en la lectura del termómetro.

MEDIOS

- 3 recipientes (ollas, por ejemplo)
- Agua caliente y fría
- Frasco pequeño de vidrio
- Tinta para colorear el agua
- Tapón de corcho perforado
- Pitillo

- Vela
- Tarrito
- Trípode
- Mechero de alcohol
- Escala termométrica "gigante"
- Termómetro (si es posible)

} Ver materiales de construcción

INTRODUCCION

Comentar con los alumnos que en la vida diaria hay ocasiones en que se siente calor o frío; que la forma de vestir de las personas está de acuerdo con las condiciones climáticas del lugar donde habita; que algunos objetos en un momento determinado, están fríos o calientes.

Pedir a un alumno que introduzca una mano en un recipiente con agua fría y la otra, en uno con agua caliente. Luego que coloque simultáneamente las dos manos en una vasija con agua tibia.

Preguntar qué sensación de calor o de frío experimenta en cada mano el alumno. ¿Está el agua tibia igualmente caliente para ambas manos?

¿Se puede confiar en la sensación de la piel para medir ese grado de calor (temperatura)? Hacer que otro alumno repita la experiencia y comunique los resultados. ¿En qué están de acuerdo?

Cada mano percibe distinta temperatura aunque el agua del último recipiente tenga una sola.

¿Podría medirse esa temperatura con mayor precisión? Indicar que esto se logra cuando se utiliza el termómetro como instrumento de medida de la temperatura.

OPCIONAL

(si se cuenta con un termómetro para líquidos).

Para comprobarlo, introducir el termómetro sucesivamente en las 3 vasijas utilizadas en la experiencia anterior, anotando en el tablero las lecturas de cada vasija.

Observar cómo la columna de líquido, en el interior del

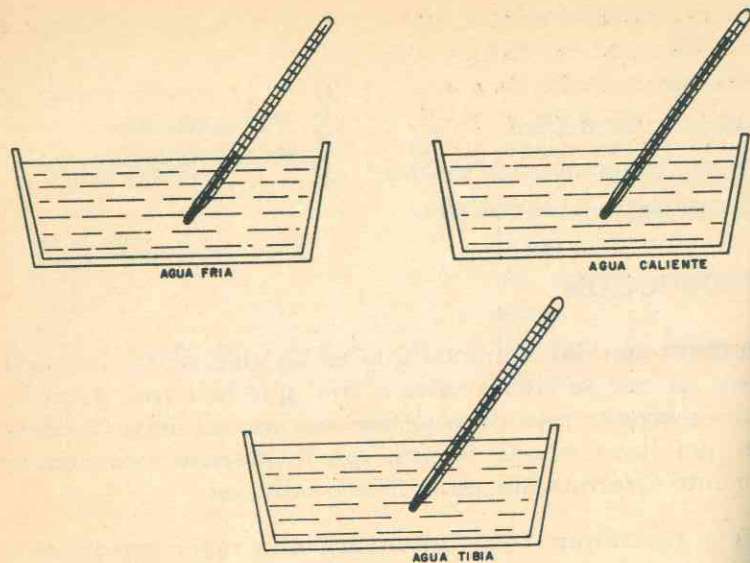


Fig. 65

termómetro, cambia cuando se modifica la temperatura que está midiendo.

¿Cómo funciona el termómetro?

¿Por qué sube o baja la columna de líquido en el termómetro?

HIPOTESIS

Al calentarse el líquido, la columna sube y al enfriarse baja.

EXPERIMENTACION

Perforar un corcho mediante una puntilla caliente. Introducir un pitillo (ojalá plástico). Gotear pegante o cera de una vela para sellar.

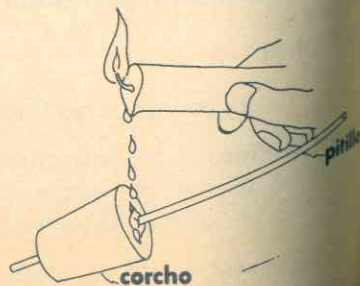


Fig. 66

Llenar un frasquito (30 ml) de agua coloreada con tinta. Taparlo con el corcho de manera que el agua en el pitillo sobrepase ligeramente el tapón.

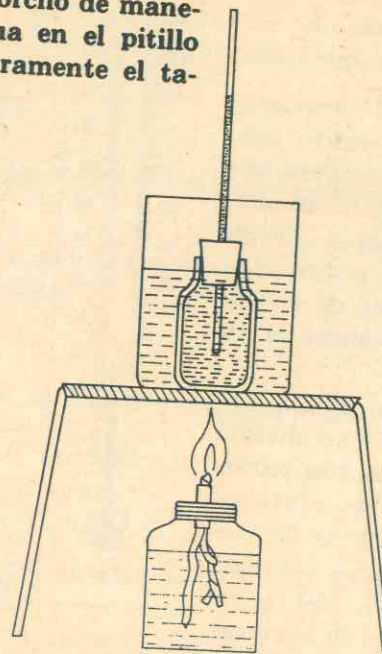


Fig. 67

Colocar sobre el trípode un tarro con agua en que quepa el frasco sin que el agua llegue al corcho.

Calentar este conjunto con un mechero de alcohol.

Observar que al calentarse, el agua coloreada asciende por el pitillo.

Retirar el mechero cuando la columna del líquido en el pitillo, alcance una altura notable. Hacer notar, cómo disminuye la columna cuando la temperatura del agua disminuye.

SINTESIS

Los líquidos se *dilatan*, es decir, aumentan su volumen al calentarse; y se *contraen*, esto es, disminuyen su volumen al enfriarse.

Se manifiesta en el experimento realizado al subir y bajar la columna en el pitillo y en el funcionamiento de los termómetros.

APLICACION

Explicar que los termómetros no contienen agua sino alcohol coloreado o mercurio.

Indicar que en el *termómetro centígrado* el punto cero corresponde a la temperatura de fusión de hielo (o de congelación del agua) y que se acordó tomar el punto cien como temperatura de ebullición del agua (siempre al nivel del mar).

Para graduar la escala entre 0°C y 100°C se dividió esta distancia en 100 partes iguales, los grados centígrados. Indicar algunas temperaturas importantes. Agregar otras más (agua del acueducto, al sol y en la sombra).



Fig. 69

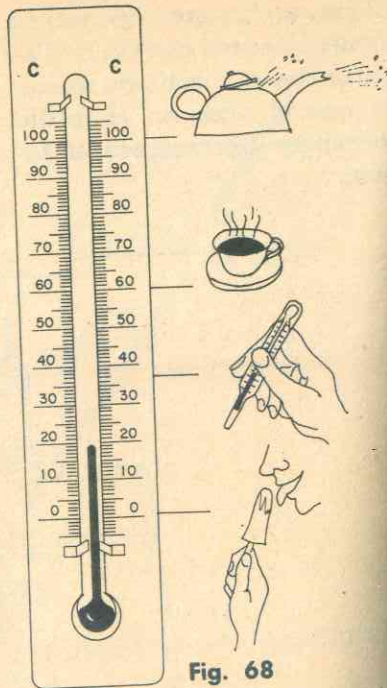


Fig. 68

Destacar la importancia del *termómetro clínico*.

Indicar la construcción de éste. Contiene mercurio, abarca el espacio entre los 35°C y 42°C , siendo la temperatura normal del cuerpo humano 37°C .

Es un termómetro de máxima, es decir, que una vez alcanzada la columna de mercurio su punto culminante no baja hasta el depósito, debido a que el tubito que sale del bulbo se estrecha tanto, que la columna de mercurio no puede descender. Antes de una nueva medición se debe sacudir el termómetro para que baje la columna del mercurio.

AFIANZAMIENTO

Ejercitar a los alumnos en la lectura del termómetro, usando las escalas del *termómetro gigante*.

EVALUACION

1. Señalar el elemento móvil en un termómetro:

- Escala
- Columna de líquido
- Tubo capilar
- Bulbo

En los espacios en blanco colocar la expresión que hace falta:

2. Mediante el uso del _____ se conoce la temperatura de una persona.

- barómetro
- termómetro para líquidos
- pluviómetro
- termómetro clínico
- manómetro

3. El termómetro es una de las aplicaciones de _____.

- contracción de gases
- solidificación de fluidos
- expansión de sólidos
- evaporación de gases
- dilatación de líquidos

4. Los líquidos se _____ al calentarse y se _____ al enfriarse.

- vaporizan — ebullicen
- contraen — congelan
- evaporan — expanden
- dilatan — contraen
- condensan — evaporan

5. Suponer que se calienta agua en un frasco como en la experimentación. Establecer un orden de acuerdo con su calentamiento (figura 70).

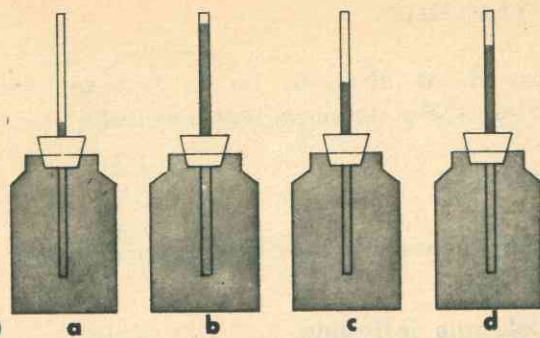


Fig. 70

6. Al enfriar el agua del frasco baja la columna en el pitillo. Indicar el orden según el enfriamiento.

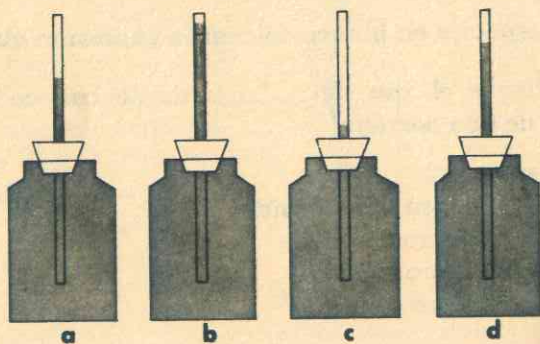


Fig. 71

TEMA No. 3

DILATACION DE LOS SOLIDOS

(2 horas)

OBJETIVO

Comprender que el calor dilata los cuerpos sólidos y que el grado de esta dilatación, depende del material constitutivo de cada cuerpo.

MEDIOS

- Frasco con tapa roscada (sin contenido combustible)
- 2 mecheros
- 2 botellas
- Tapón de corcho
- Aguja grande (de tejer) u otra varilla metálica

- Aguja pequeña
- Flecha de cartón - cartulina
- 2 láminas de diferentes metales (hierro-aluminio), unidas por medio de remaches

INTRODUCCION

Tomar el frasco de vidrio con tapa metálica roscada; apretarla fuertemente para dificultar su destapada. Acercar la tapa al fuego rotando lentamente el frasco. Al poco tiempo se afloja la tapa y se puede abrir el frasco con más facilidad.

¿Por qué se afloja la tapa después de acercarla al fuego?

En el experimento se calentaron la tapa metálica y el cuello de la botella.

Con base en los conocimientos adquiridos en el tema anterior, preguntar si al calentarse, también los cuerpos sólidos se dilatan como los líquidos.

Queda demostrado que la tapa metálica se dilató más que el vidrio del frasco.

HIPOTESIS

Los cuerpos sólidos se dilatan al suministrarles calor.

EXPERIMENTACION

Introducir una aguja grande en el corcho de una botella. Colocar el otro extremo sobre la boca de otra botella. Atravesar con una aguja pequeña una flecha de cartulina por su centro. Afianzarla con una gota de pegante. Poner la aguja pequeña entre la grande y la boca de la botella. Calentar con un mechero la aguja grande.

Observar el giro de la flecha (en el mismo sentido que las manecillas del reloj).

Concluir que esto se debe a la dilatación lineal de la aguja mayor por el calentamiento.

Retirar la fuente de calor. Ver cómo la flecha regresa a su

punto de partida, demostrando así la contracción de la aguja.

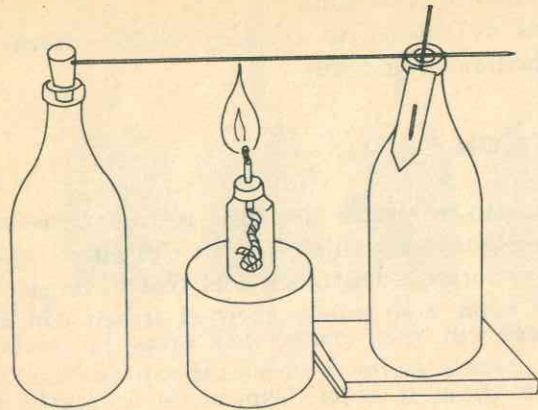


Fig. 72

OPCIONAL

Utilizar la lámina (aprox. 10 cm por 3 cm) de doble metal (hierro y aluminio) unida por 2 remaches en los extremos y calentarla con 2 mecheros como se muestra en la figura.

Observar cuidadosamente que la lámina de aluminio se arquea entre los remaches por efecto de su dilatación con el calor, y el hierro se dilata menos que el aluminio, por eso queda recta esta lámina.

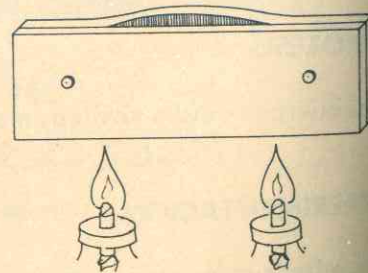
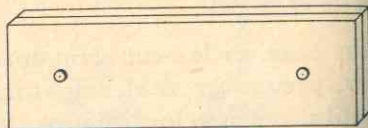


Fig. 73

Concluir que los metales se dilatan de manera diferente, dependiendo del material de que están constituidos.

Según la lista siguiente, se pueden tomar otros 2 metales muy diferentes en cuanto a su *coeficiente de dilatación lineal*.

Este coeficiente expresa la longitud en que se alarga un cuerpo de determinado material cuando su temperatura aumenta en un grado.

Obsérvese en la lista la posición del invar, (es una aleación

de hierro y níquel). Por su poca dilatación se utiliza en cintas métricas y otros instrumentos de precisión.

Coeficientes de dilatación lineal

(En metros por grado centígrado)

Metales	Plomo	0,0000	29
	Zinc	"	26
	Aluminio	"	24
	Latón	"	18
	Cobre	"	17
	Hierro	"	12
<hr/>			
No metales	Hormigón	"	12
	Vidrio	"	09
	Porcelana	"	04
<hr/>			
Metal	Invar	"	01

SINTESIS

1. Al actuar el calor sobre los cuerpos y en particular sobre los metales, se produce la *dilatación*.
2. El grado de dilatación, o sea la cantidad en que se alarga todo cuerpo depende del material de que está hecho.

APLICACIONES

1. Los puentes metálicos tienen un pequeño espacio en uno de sus extremos para permitir la dilatación cuando hace mucho calor.
2. Las líneas férreas se instalan dejando pequeños espacios entre un riel y el siguiente, con el mismo fin: facilitar la dilatación e impedir la deformación de las líneas.

EVALUACION

1. Si se tiene una lámina de aluminio y otra de hierro,

¿cuál de ellas se dilata más por el calor?

2. Si el coeficiente de dilatación de una barra de metal es dos veces mayor que el de otra similar pero de diferente material y la temperatura de la última se eleva al doble de la primera, ¿se dilatan igualmente las barras?

TEMA No. 4

EXPANSION DE GASES (2 horas)

OBJETIVOS

Comprobar la existencia de los gases y precisar los conceptos de su expansión y contracción térmicas.

MEDIOS

- Bombas de caucho
- Botella
- Tarro
- 2 mecheros de alcohol
- Corcho con pitillo
- Recipiente con agua
- Papel
- Fósforos
- Vaso de vidrio
- Plato
- Colorante (tinta)
- 2 trapos

INTRODUCCION

1. Inflar una bomba de caucho. Colocarla con la boca hacia un papel. Hacer que se desinfla (figura 74).

¿Qué es lo que hace mover el papel?

Concluir que el aire que se introduce en la bomba al inflarla, es el que al salir mueve el papel.

Hacer notar que el aire (como todos los gases) ocupa siempre un volumen, aun cuando no se puede ver.

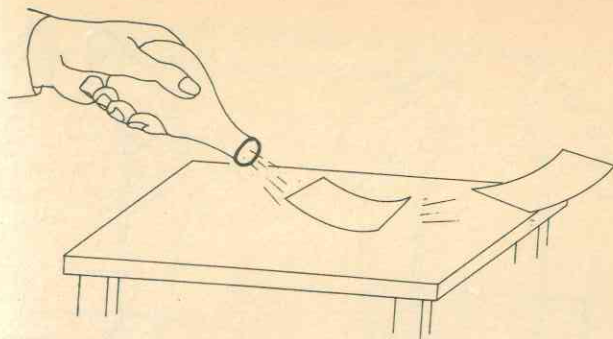


Fig. 74

2. Fijar una bomba de caucho en la boca de una botella. Hacer notar cómo la bomba cuelga. Calentar la botella en baño de María hasta que la bomba se infle ligeramente y se mantenga vertical.

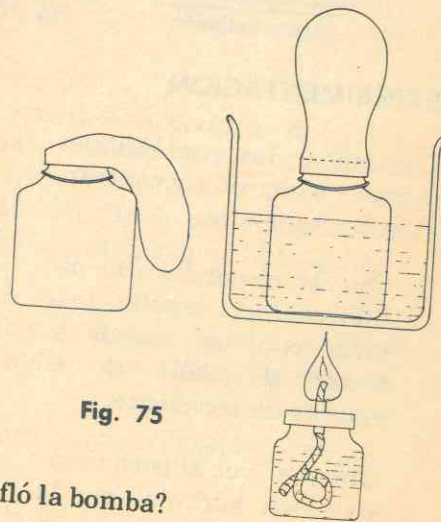


Fig. 75

Retirar la botella del agua caliente y observar cómo la bomba regresa a su posición original.

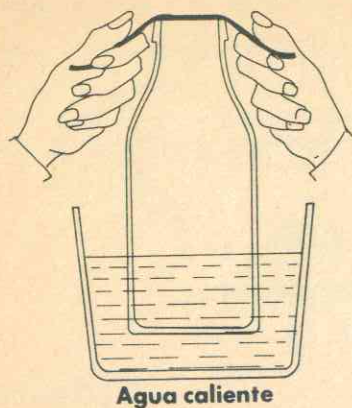
¿Por qué se infló y se desinfló la bomba?

Llevar a los alumnos a concluir que al calentarse el aire contenido en la botella, tiende a ocupar un mayor volumen, esto es, se *expande*; y al enfriarse, el aire disminuye su volumen o sea, se *contrae*.

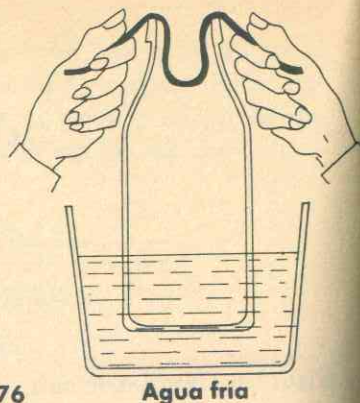
3. Calentar una botella en baño de María durante un buen rato. Taparla con un pedazo de una bomba de caucho (figura 76).

Retirla y observar cómo el caucho se extiende dentro de la botella. Acelerar este proceso enfriando la botella en agua.

Pedir a los alumnos opinen sobre la causa de este fenómeno. Llegar a concluir que esto se debe a la *contracción* del aire bajo el efecto del enfriamiento.



Agua caliente



Agua fría

Fig. 76

EXPERIMENTACION

Comprobar las conclusiones sobre la expansión y contracción de gases (aire).

1. Colocar el corcho con pitillo sobre la botella, frotarla con las manos y meter el pitillo en el agua de un recipiente.

Observar que al poco tiempo salen burbujas por la boca del pitillo. Hacer deducir que debido al calentamiento de la botella por las manos, se expande el aire contenido en la botella, que se manifiesta en la salida de burbujas.

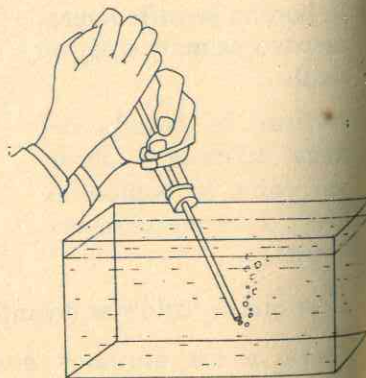


Fig. 77

2. Encender un pedazo de papel e introducirlo en un vaso de vidrio. Procurar que no se apague hasta que se consuma todo el papel. Invertir luego el vaso en un plato con agua coloreada (figura 78).

Observar cómo en el interior del vaso asciende el agua a un nivel superior.

Concluir que el aire en el vaso se calienta por la com-

bustión del papel; que al apagarse la llama, se enfría y se contrae, produciendo la subida del agua.

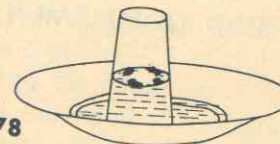


Fig. 78

OPCIONAL

Calentar la botella, tapada con corcho provisto de pitillo, en baño de María. Dejarla que se caliente bien. Retirla del agua con un trapo mojado e invertirla poniendo el pitillo en un vaso de agua coloreada !Cuidar de no quemarse las manos! Cambiar por esta razón con frecuencia el trapo mojado.

Observar que a medida que se enfría la botella, sube el agua por el pitillo, demostrando nuevamente la contracción del aire.

Comparar este fenómeno con lo que sucede al beber una gaseosa con pitillo.

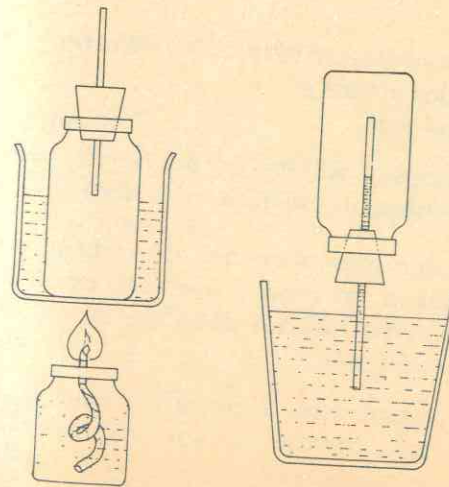


Fig. 79

SINTESIS

1. Aunque generalmente no se vean, los gases son cuerpos que ocupan espacio.
2. Al calentarse los gases se *expanden* y al enfriarse se *contraen*.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

Construir un globo de papel de seda y elevarlo. Para ello se coloca en la boca del globo un pedazo de trapo empapado de petróleo y se prende fuego. En el globo se calienta el aire el cual se expande, es decir se hace menos denso que el aire que lo rodea y por lo tanto se eleva.

Al enfriarse el aire, se contrae y se hace más denso o sea más pesado, lo que provoca la caída del globo.

APLICACIONES

1. Las chimeneas
2. Las máquinas de vapor

SINTESIS GENERAL DE LA DILATACION (EXPANSION)

1. Todos los cuerpos se dilatan al calentarse y se contraen al enfriarse.
2. a) Los gases se dilatan (expanden) mucho,
b) los líquidos menos y
c) los sólidos poco.
3. Gases, líquidos y sólidos de diferentes materiales al calentarlos igualmente, se dilatan en distinto grado.
4. Las partículas más pequeñas de cada cuerpo, las moléculas, no están en reposo, siempre están en movimiento: en los cuerpos sólidos poco, en los líquidos más y en los gaseosos aún más.

Cuando se suministra calor a un cuerpo, las moléculas adquieren más rapidez en sus movimientos, hasta que los sólidos pasan al estado líquido y los líquidos al es-

tado gaseoso. Por el contrario, cuando se resta calor a los cuerpos, las moléculas se mueven más lentamente, hasta que los gaseosos llegan al estado líquido y los líquidos al estado sólido (reduciendo su volumen).

EVALUACION

1. Determinar en cada uno de los esquemas el fenómeno que sucede por efectos del calor y del frío.

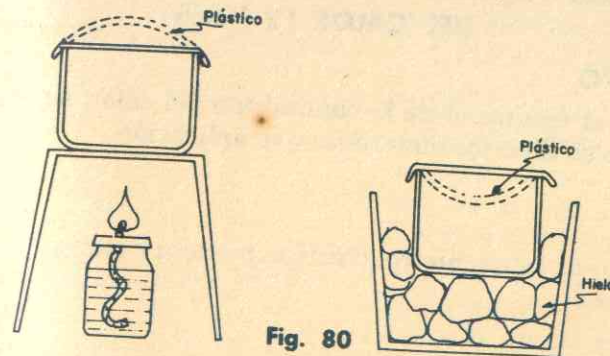


Fig. 80

2. Los globos se elevan porque el aire se _____ por efecto del calor.
 - a) expande
 - b) enfría
 - c) contrae
 - d) escapa
 - e) retiene
3. Al calentar un gas éste ocupa _____ que cuando está frío.
 - a) menor espacio
 - b) igual espacio
 - c) la mitad del espacio
 - d) dos tercios del espacio
 - e) mayor espacio
4. Un gas se _____ cuando lo colocamos dentro de hielo.
 - a) evapora
 - b) expande
 - c) calienta
 - d) contrae
 - e) derrite

5. Un gas aumenta su volumen por:
- el recipiente que ocupa.
 - la clase de gas.
 - la influencia del calor.
 - la clase de material del recipiente
 - que se mezcla con otro gas.

TEMA No. 5

CUERPOS BUENOS Y MALOS CONDUCTORES DEL CALOR (2 horas)

OBJETIVO

Conocer el fenómeno de la conducción del calor, su comportamiento en diversos materiales y su aplicación.

MEDIOS

- Tarro
- Varillas de cobre, hierro, plástico, madera y vidrio
- Mechero
- Vela
- Cartón
- Arena
- 2 platos
- Reloj
- Colección de materiales: lana, algodón, piel, plumas, corcho, paja, goma, icopor, ladrillo, espuma de caucho

INTRODUCCION

Hervir agua en un tarro. Introducir luego simultáneamente 5 varillas: de cobre, hierro, plástico, madera y vidrio. Hacer que alguno de los alumnos toque las varillas para diferenciar sus temperaturas. Repetir la experiencia con otros alumnos.

Hacer notar que las varillas de cobre y de hierro se calentaron más rápidamente que las otras.

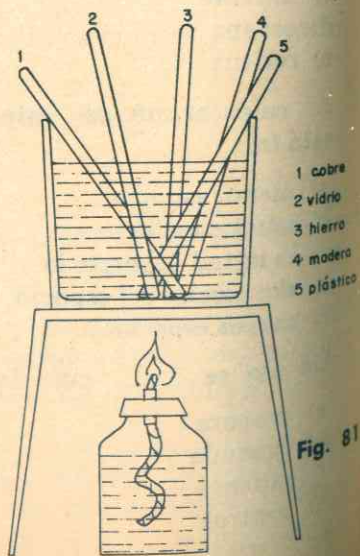


Fig. 81

HIPOTESIS

El calor pasa rápidamente por los metales y no así por madera, vidrio o plástico.

Los metales son mejores conductores que los no-metales.

Los materiales conducen el calor con distinta rapidez.

EXPERIMENTACION

¿Cómo se podría demostrar la diferente rapidez de conducción con más exactitud?

¿Cómo conducen el calor otros elementos?

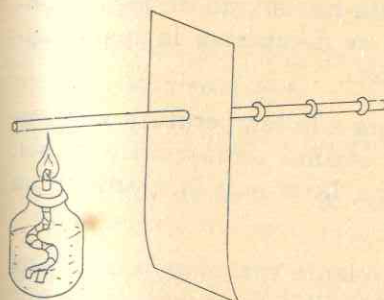


Fig. 82

- Adherir 3 gotas o anillos de cera de vela en cada una de las varillas de cobre, hierro y vidrio a igual distancia, como lo indica la figura. Pasar la varilla a través de un pedazo de cartón que sirve de pantalla para evitar la radiación. Calentar el extremo libre con un mechero. Medir los distintos tiempos necesarios para derretir cada una de las 3 porciones de cera.

Anotar los datos obtenidos en una tabla así:

	Cobre	Hierro	Vidrio
Primera gota			
Segunda gota			
Tercera gota			

Comparar los tiempos obtenidos en cada una de las tres varillas. Concluir que la secuencia de la conductibilidad es: cobre-hierro-vidrio.

- Encender un mechero. Poner el extremo de una varilla de cobre en contacto con la llama, sujetándola con la mano. Simultáneamente colocar la otra mano abierta, a una distancia igual con relación a la llama (figura 83).

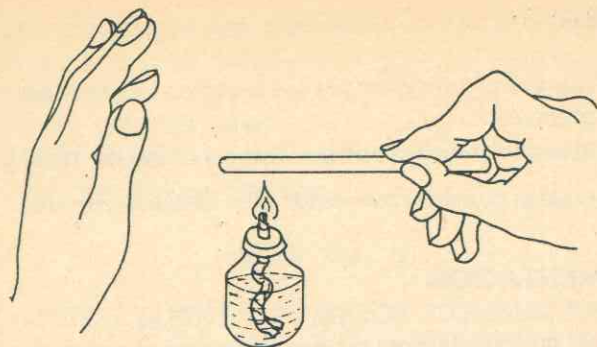


Fig. 83

Observar que la mano en contacto con la varilla de cobre percibe más fácilmente el efecto del calor.

Puede concluirse que la varilla ha servido de mejor conductor que el aire. Con esto se demuestra la mala conductibilidad del calor con el aire.

3. a) Exponer un plato con arena a la temperatura ambiental y otro con agua a la misma temperatura al sol. Comprobar después de una hora que la arena se ha calentado más que el agua.
- b) Meter la mano en un recipiente con agua a la misma temperatura que el aire. Percibir la sensación de que el agua está más fría que el aire.

Concluir que según 3 a), la arena (piedras pequeñas) conduce mejor el calor que el agua, y que según 3 b), el agua a su vez, es un mejor conductor que el aire.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

Organizar un cuadro sinóptico de la clasificación de materiales según su conductibilidad del calor y completarlo. Anotar que los malos y muy malos conductores del calor también se denominan *aisladores*. Entre más mal conductor, mejor aislador.

SINTESIS

1. Hay cuerpos buenos y malos conductores del calor.
2. Los metales son los mejores conductores del calor.
3. El peor conductor del calor es el aire.

CONDUCTORES DEL CALOR

Buenos

Cobre
Hierro
Plomo
Aluminio
Latón

Malos

Vidrio
Plástico
Madera
Porcelana
Agua
Piedra

Muy malos (aisladores)

Aire y todos los materiales que contienen aire como:
Plumas
Piel
Lana
Algodón
Corcho
Icopor
Ceniza
Paja

APLICACIONES

El hombre aprovecha la mala o buena conductibilidad del calor de los materiales.

1. Se usan colchones de paja, algodón o espuma de caucho.
2. Algunos utensilios de cocina tienen manillas de madera o plástico como aislantes del calor.
3. Los trapos evitan quemaduras al alzar las vasijas calientes.
4. Los tejidos de lana, algodón y pieles nos protegen contra el frío.
5. La construcción metálica de las ollas permite una rápida transmisión del calor suministrado al contenido.

EVALUACION

1. Indicar en cada caso cómo se protegen contra los cambios de temperatura:
 - a) la gallina
 - b) el cerdo
 - c) la oveja
 - d) el hombre
2. Explicar por qué se conservan las temperaturas altas o bajas en un termo.

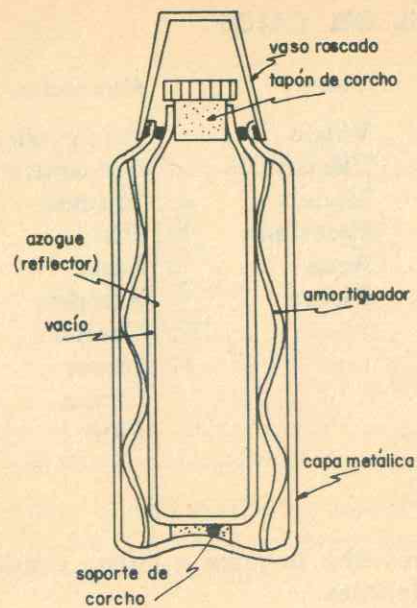


Fig. 84

3. Determinar en orden descendente el grado de conducción del calor de los siguientes materiales:

- Aire
- Hierro
- Madera
- Vidrio
- Algodón

TEMA No. 6

PROPAGACION DEL CALOR:

Conducción, Convección, Radiación

(3 horas)

OBJETIVOS

Conocer otras formas de propagación del calor, como son la convección y la radiación.

Lograr distinguir estos procesos entre sí.

MEDIOS

- Cuchara metálica
- Mechero
- Vela
- Frasco de vidrio de boca ancha
- Cartón
- Cigarrillo
- 2 frascos pequeños
- 2 colorantes distintos
- Papel de aluminio (empaquete de cigarrillos)
- Hilo
- Cartulina
- Aguja de tejer
- Papa
- Bombilla, si hay corriente eléctrica

INTRODUCCION

1. Calentar una cuchara metálica con una vela. Ponerla en contacto con un pedazo de cera.

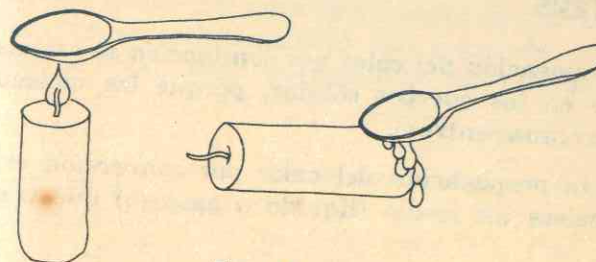


Fig. 85

Hacer notar cómo se derrite la cera por efectos de transmisión del calor de la cuchara (conducción).

2. Solicitar a un alumno que acerque una mano por sobre la llama de una vela y la otra a una distancia igual pero al lado de la llama (convección).

¿En cuál de las dos manos el alumno siente más calor? Repetir la experiencia con varios alumnos.

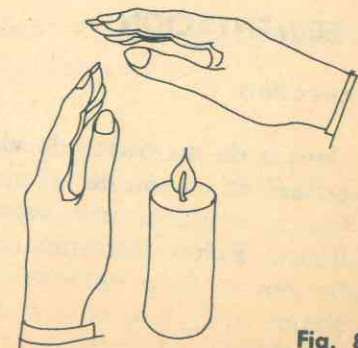


Fig. 86

- Recordar que el calor que transmiten los rayos solares, también puede sentirse a través de un vidrio de una ventana (radiación).

Comentarios

¿Por qué se derrite la cera? Recordar lo tratado en el tema anterior.

¿Por qué se siente calor en las manos sin estar éstas en contacto con la llama? ¿Por qué se siente más calor en la mano que está sobre la llama?

Tener en cuenta lo tratado en los globos acerca de la razón por la cual el aire caliente tiende a subir y el frío a bajar.

¿Qué otra forma de propagación del calor además de la conducción y la convección es la que se presenta en el caso del calor solar? ¿Qué otros ejemplos de propagación por radiación pueden darse?

HIPOTESIS

La propagación del calor por *conducción* se realiza especialmente en los cuerpos sólidos, porque las moléculas están más cercanas entre sí.

Para la propagación del calor por *convección* es necesario que exista un medio (líquido o gaseoso) que transporte el calor.

La propagación del calor por *radiación* se efectúa sin necesidad de un medio y casi instantáneamente.

EXPERIMENTACION

Convección

- Dentro de un frasco de vidrio de boca ancha colocar un pedazo de cartón de tal manera, que no toque la base del frasco, y ubicar una vela encendida como lo indica la figura. Echar suavemente un poco de humo de cigarrillo por el lado opuesto a la vela. Observar cómo desciende el humo, pasa por debajo del cartón y asciende por el lado de la vela.

Realizar la misma experiencia echando humo por el lado de la vela encendida. Hacer notar cómo en este caso el humo regresa por el mismo lado.

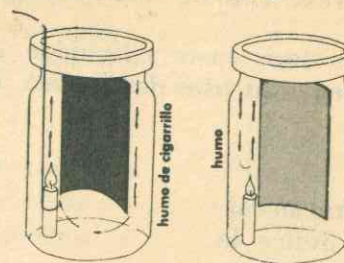


Fig. 87

Explicación: El aire se calienta por el calor de la vela, se expande, haciéndose más liviano y asciende. Esto se observa por la dirección que toma el humo.

Al lado opuesto de la vela el aire está frío y más pesado. Por esta razón desciende y cruza por debajo del cartón para ser calentado y subir.

- Llenar un frasco de vidrio transparente y de boca ancha con agua fría y 2 frascos pequeños, uno con agua caliente coloreada y otro con agua fría coloreada con un color diferente. Tapar cada frasquito con papel de aluminio (empaquete de cigarrillos), asegurándolo con una hebra de hilo.

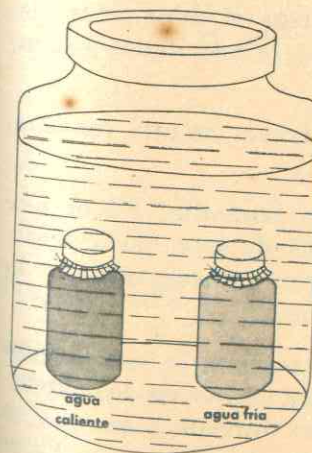


Fig. 88

Sumergir los frascos pequeños hasta el fondo del grande que contiene agua fría. Con un lápiz afilado perforar 2 ó 3 veces el papel de aluminio de cada frasco.

Pedir a los alumnos describan sus observaciones.

Hacer notar que del frasco pequeño con agua caliente, sale una columna de ésta que asciende hasta la superficie y en cambio del que contiene agua fría no sube.

Explicación: Al calentar el agua, ésta se dilata, se hace más liviana que la fría y por lo tanto asciende. Comparar esto con el comportamiento del aire en los globos.

En los fluidos, es decir gases y líquidos, las partes más calientes ascienden y las frías descienden. Este proceso se llama *convección*.

3. Dibujar una espiral en cartulina como lo indica la figura. Cortarla y colocarla en el punto céntrico de una aguja de tejer sin perforarla. Sostener el otro extremo usando como soporte media papa y poner una vela encendida debajo de la espiral.

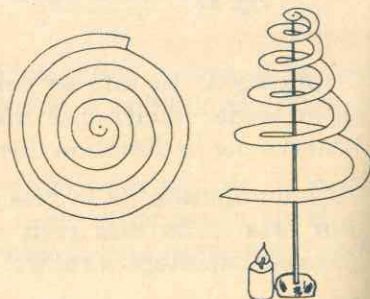


Fig. 89

Observar cómo gira la espiral a medida que asciende el aire calentado.

Radiación

Comparar la sensación de calor que se tiene al estar expuesto un rato al sol y cambiar luego a la sombra.

Preguntar a los alumnos si nos llega el calor solar, debido a los 2 fenómenos anteriormente estudiados y (conducción y convección).

Recibir por un momento el sol a través de una ventana, tocar el vidrio y notar que está frío.

4. Donde sea posible, encender una bombilla. Hacer que un alumno coloque la mano cerca de ésta hasta sentir el calor recibido y apagar. Tocar inmediatamente la bombilla y percibir que ésta queda fría.

Hacer notar que en los casos anteriores la transmisión del calor no necesita de un medio como en la convección y que su propagación es casi inmediata aunque en el caso del sol el calor nos llega de muy lejos. Estos factores caracterizan la tercera forma de propagación del calor, que se denomina *radiación*.

SINTESIS

1. Existen tres formas de propagación del calor: conducción, convección y radiación.
2. La *conducción* es el paso del calor a través de un medio, de molécula a molécula.

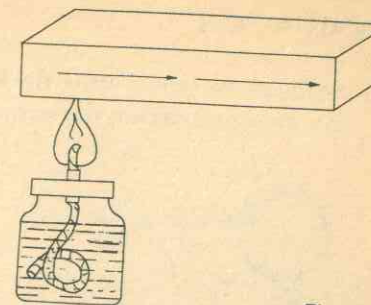


Fig. 90

3. La *convección* es el desplazamiento del calor por una circulación del fluido, que consta de la subida de partes calientes y bajada de las frías.

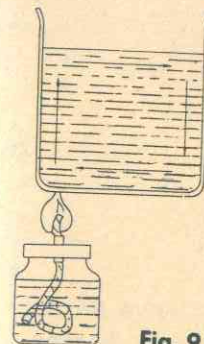


Fig. 91

4. La *radiación* es la transmisión del calor desde una fuente de calor a través de un medio, sin calentarse éste.

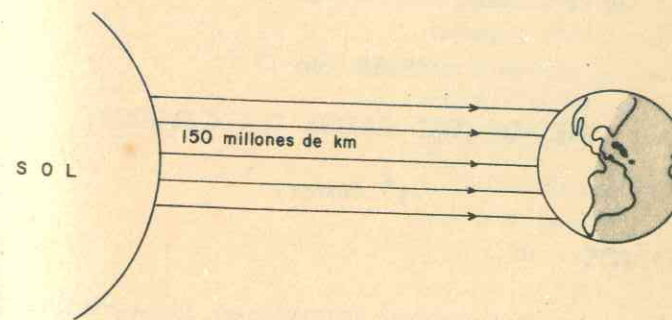


Fig. 92

APLICACIONES

1. En las corrientes del aire
2. Los sistemas de calefacción
3. La plancha
4. La estufa
5. La olla
6. El horno

EVALUACION

1. Señalar en cada uno de los esquemas siguientes la forma de propagación del calor:

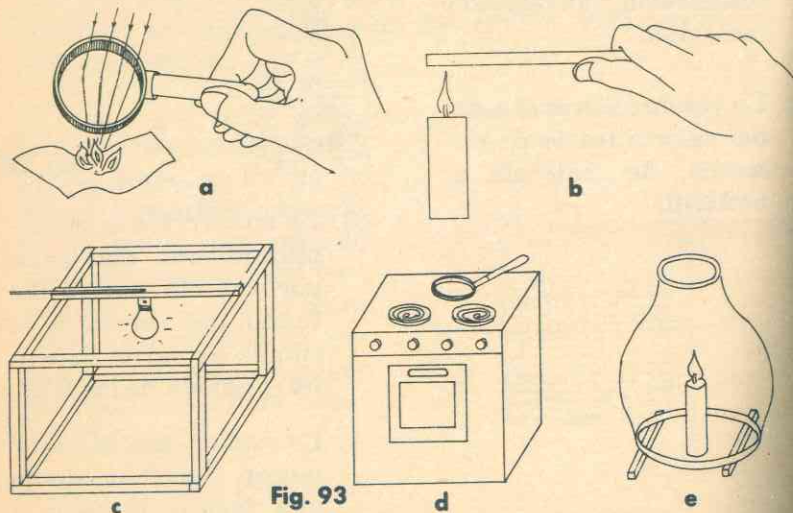


Fig. 93

2. Si se tienen tres casas, una tiene techo de paja, otra tiene de teja de barro y la otra de teja de zinc. ¿Cuál de las casas se calienta más cuando hace mucho sol?

TEMA No. 7

MEDIDA DEL CALOR (LA CALORIA)

(2 horas)

OBJETIVOS

Identificar los factores que intervienen en la medida de la cantidad de calor.

Distinguir la temperatura de la cantidad de calor.

Conocer y utilizar la caloría como unidad de medida de la cantidad de calor.

MEDIOS

- Tarrito
- Biberón (graduado)

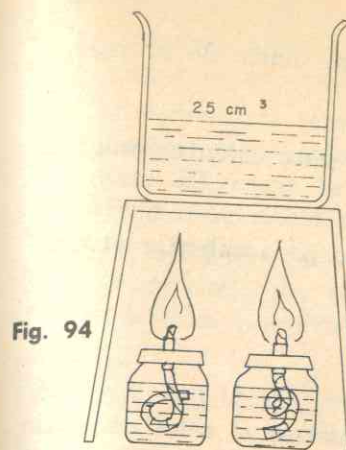


Fig. 94

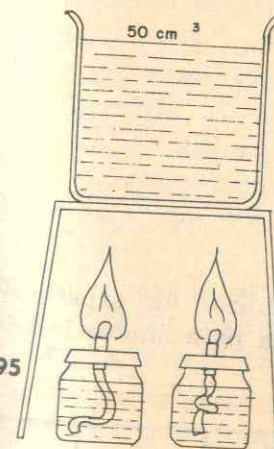


Fig. 95

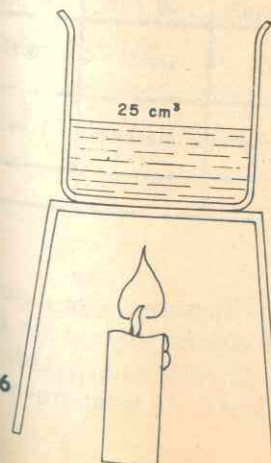


Fig. 96

- Agua
- 2 mecheros de alcohol
- Vela
- Trípode
- Reloj

INTRODUCCION

Desarrollar ante los alumnos el siguiente plan de experimentación:

1. Calentar con dos mecheros 25 cm³ de agua en el tarrito hasta llegar a una temperatura que se pueda soportar con el dedo. Medir el tiempo necesario para lograr este aumento de temperatura (cerca de 20°C).
2. Seguir calentando el agua hasta el punto de ebullición. Anotar el tiempo total utilizado desde la temperatura ambiental (aumento de temperatura aprox. 75°C).
3. Calentar 50 cm³ de agua hasta el punto de ebullición (aumento de temperatura aprox. 75°C) y medir el tiempo.
4. Calentar con una vela 25 cm³ de agua hasta el punto de ebullición y medir el tiempo.

Pedir a los alumnos opinen sobre el tiempo que necesita cada experimento. Indicar las posibles causas de esto.

Formular las respectivas preguntas:

1. ¿Por qué se necesita más tiempo para elevar más la temperatura (1 y 2)?
2. ¿Por qué se necesita más tiempo para calentar una cantidad mayor de agua (2 y 3)?
3. ¿Por qué se necesita más tiempo para calentar el agua con una vela (2 y 4)?

HIPOTESIS

Los tiempos requeridos para suministrar el calor necesario en los 4 experimentos dependen de:

El distinto aumento en la temperatura.

La cantidad de agua.

La clase de fuente de calor.

EXPERIMENTACION

Para comprobar esta hipótesis, realizar los experimentos citados. Organizar la siguiente tabla para anotar los resultados:

Experimento	1	2	3	4
Volumen de agua	25 cm ³	25 cm ³	50 cm ³	25 cm ³
Elevación aproximada de temperatura	20°C	75°C	75°C	75°C
Fuente de calor	2 mecheros	2 mecheros	2 mecheros	1 vela
Tiempo en min. y seg.				

Concluir que existen 4 variables.

1. Hacer que distingan entre los dos factores, que determinan la cantidad de calor suministrada (fuente de calor y tiempo) y los dos que indican la cantidad de calor recibida (cantidad de agua y elevación de temperatura), o dicho en una forma más sencilla:

- a) Lo que se realiza por debajo del trípode y
 - b) lo que se desarrolla por encima de éste.
2. Comparar los experimentos 2 y 3 para observar que:
 - a) El aumento de temperatura es el mismo.
 - b) La cantidad de calor suministrada es diferente.
 - c) Esta diferencia se debe a que en el tercero, la cantidad de agua es doble.

Llevar a los alumnos a concluir que *temperatura y cantidad de calor* no deben usarse en el mismo sentido, pues indican cosas diferentes.

FIJACION DEL CONCEPTO

Indicar que se ha establecido una unidad para medir o indicar la cantidad de calor. LA CALORIA (cal).

“Una caloría es la cantidad de calor que se necesita para elevar en un grado centígrado la temperatura de un gramo de agua (1 cm³)”.

Mil calorías se denominan *una gran caloría* o *kilocaloría* (1 kcal), y es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un litro (1kg) de agua, en un grado centígrado.

Indicar que cuando se calienta el agua, el número de calorías se calcula multiplicando la cantidad de agua (en cm³) por los grados en que se aumenta la temperatura.

Dividiendo las calorías por el aumento de temperatura se conoce la cantidad de agua (en cm³), y dividiendo las calorías por la cantidad de agua se obtiene el aumento de la temperatura en grados centígrados.

1. Valor calorífico de combustibles, es la cantidad de calorías que puede suministrar 1 g de esa sustancia (o de kcal por kg):

Antracita	8.000 cal / g	ó kcal / kg
Hulla	7.500 "	" "
Coke	7.000 "	" "
Leña	3.600 "	" "
Gasolina	10.400 "	" "
A.C.P.M.	10.000 "	" "
Petróleo	10.000 "	" "
Alcohol	6.000 "	" "
Gas propano	11.000 "	" "

2. Valor calorífico de comestibles es la cantidad de calor que los distintos nutrientes suministran al cuerpo.

1 g de carbohidrato (azúcar p.e.)	4 calorías.
1 g de proteína	4 "
1 g de grasa	9 "

Así se calcula que una cucharadita de azúcar (aprox. 4 g) contiene 16 calorías.

EVALUACION

1. Determinar las calorías que se necesitaron en los experimentos realizados:

- a. Exp. 1) $25 \times 20 =$
- b. " 2) $25 \times 75 =$
- c. " 3) $50 \times 75 =$
- d. " 4) $25 \times 75 =$

2. Se tienen 1,5 litros de agua. ¿Cuántas calorías se necesitan para elevar la temperatura en 60°C ?

3. Partiendo de 18°C , ¿Cuántos litros de agua se pueden hervir al suministrar 1.558 kcal? (temperatura de ebullición = 100°C).

4. Un electrón suministra 7 kcal por minuto. Funciona durante 45 minutos. ¿En cuántos grados centígrados se puede aumentar la temperatura de 9 litros de agua?

5. 10 kg de leña suministran 36.000 kcal en su combustión. ¿Cuántos kg de petróleo producen el mismo efecto?

TEMA No. 8 VAPORIZACION Y CONDENSACION (3 horas)

OBJETIVOS

Precisar los conocimientos sobre vaporización y condensación.

Distinguir el proceso de vaporización por ebullición y evaporación.

Conocer el proceso de la destilación simple, para entender la destilación fraccionada utilizada en la industria.

Identificar estos procesos en la vida diaria.

MEDIOS

- Plato
- Tarro
- Mechero
- Trípode
- Vaso de vidrio
- Biberón graduado
- Papel periódico (8 tiras)
- 2 barras o varillas metálicas o de madera
- Agua
- Alcohol
- Sal
- Termómetro para líquidos, si es posible

SUBTEMA A

IDENTIFICACION DE PROCESOS

(1 hora)

ACTIVIDAD PRELIMINAR

Colocar, con un día de anticipación, un plato con 100 ml (= 100 cm^3) de agua sobre una repisa. Marcar con un lápiz el nivel que alcanza el agua.



Fig. 97

INTRODUCCION

Conversar con los alumnos sobre observaciones de su vida diaria que pueden ser ejemplos de los fenómenos de vaporización por ebullición, condensación y evaporación:

1. Sube vapor cuando está hirviendo agua (vaporización por ebullición).
2. Se notan gotas de agua en el lado inferior al levantar la tapa de una olla con agua hirviendo (condensación).
3. Cuando el ama de casa cuelga la ropa para que se seque (evaporación).

Comentar estos ejemplos. Distinguir entre vaporización por ebullición (ej. 1) y por evaporación (ej. 3). Comprobar que en ambos casos se trata de la conversión de agua del estado líquido al gaseoso, pero que en el caso de la vaporización por ebullición, se necesita suministrar calor hasta alcanzar el punto de ebullición, donde se realiza el proceso de la vaporización por ebullición; a diferencia de la evaporación que se efectúa a la temperatura del ambiente.

En el ejemplo 2 se observa que el vapor vuelve al estado líquido.

EXPERIMENTACION

Proceder a realizar experimentos sobre los fenómenos mencionados.

1. Calentar agua en un tarro, como se indica en la figura, hasta la ebullición.

Observar la salida y el aumento progresivo de vapor al elevarse la temperatura del agua.

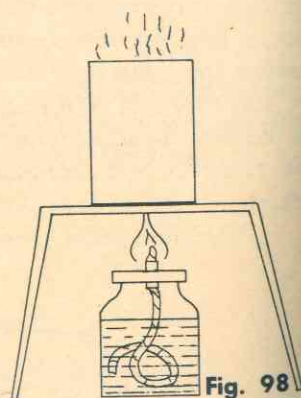


Fig. 98

OPCIONAL

¿Se eleva la temperatura del agua mientras hierve?

Comprobar con ayuda de un termómetro, que en la ebullición la temperatura del agua no varía, a pesar de que se siga suministrando calor.

Esta energía se utiliza en la conversión del líquido en vapor y no en la elevación de la temperatura.

Comentarios

Pedir a los alumnos que expresen sus opiniones sobre lo observado, en particular con la salida del vapor; también acerca de la máxima producción de vapor y la agitación del agua en la ebullición.

Solicitar su opinión sobre qué es y por qué se produce el vapor. Orientar una charla teniendo en cuenta: Que el vapor está formado por partículas pequeñas o moléculas con mucha libertad para moverse en cualquier dirección, y el líquido formado por las mismas partículas pero más unidas entre sí y con menor libertad de movimiento. El suministro de calor hace que las partículas se muevan más rápidamente hasta que la temperatura del agua llegue al punto de ebullición. Al recibir permanentemente calor (energía), las partículas adquieren más movilidad y se desprenden en forma de vapor, lo que se llama *vaporización por ebullición*.

2. Colocar en la salida del vapor un vaso de vidrio como se indica en la figura.

Observar cómo se empaña el vaso y luego cómo se forman paulatinamente gotas de agua sobre la superficie interna.

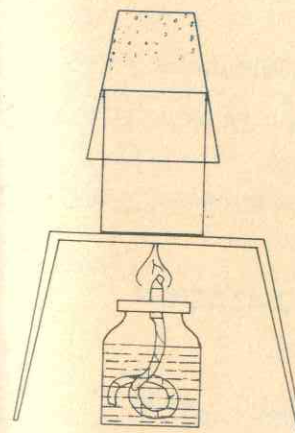


Fig. 99

Comentarios

¿La formación de gotas se debe a que el vaso estaba más frío que el vapor y al entrar en contacto con él, el vapor se enfrió, perdiendo así energía (movilidad) sus moléculas y por tanto juntándose?

¿O la formación de las gotas se debe a que las moléculas de vapor tuvieron que juntarse, para formarlas, dado el tamaño del vaso y la cantidad de vapor que le estaba entrando? (No).

Aclarar que por ser el vapor un gas, este ocupa todo el espacio disponible y escapa del vaso, como es la evidencia. La conversión de un vapor en líquido se llama *condensación*.

3. Usando el biberón como medida, determinar la cantidad de agua que quedó en el plato del día anterior.

Calcular la cantidad de agua evaporada en este tiempo.

Comentarios

Como las moléculas de los líquidos tienen cierta movilidad, siempre algunas se desprenden de la superficie convirtiéndose en vapor.

Para este proceso necesitan calor que toman del medio. Esto es otra forma de vaporización, llamada *evaporación*.

SINTESIS

Los líquidos se *vaporizan* al suministrarles calor (o tomarlo del medio) e inversamente, cuando a un vapor se le resta calor, se *condensa*.

En la vaporización distinguimos 2 modalidades:

1. La vaporización por ebullición, que se caracteriza por realizarse en el punto de ebullición.
2. La evaporación, que se efectúa a temperaturas inferiores a la de ebullición.

MANIFESTACIONES DE LA VAPORIZACION Y CONDENSACION

1. Al cocinar los alimentos se produce vapor.
2. Se seca la ropa exponiéndola al aire.
3. Después de lavar el piso, éste se seca por evaporación.
4. Los cuartos recién pintados o húmedos se secan al airearlos.
5. Alimentos como pan y frutas se secan.
6. Se mantiene fría el agua en vasijas de barro (debido a que las paredes de éstas son porosas y permiten la evaporación que implica el enfriamiento del agua).

7. Al soplar sobre hojas con tinta fresca o pintura, éstas se secan.
8. Las plantas evaporan el agua (transpiración).
9. Al dejarse el vestido mojado por la lluvia, éste se seca por evaporación, pero existe el peligro de resfriarse a causa de que el agua al evaporarse quita calor al cuerpo.
10. Luego de haber transpirado desaparece el sudor
11. La gasolina es un líquido que se evapora fácilmente; por ser el vapor de gasolina muy explosivo, está prohibido fumar en las estaciones de gasolina.
12. Los perfumes debido a que contienen alcohol enfrían la parte donde se aplican y por eso refrescan. Comprobar el efecto del enfriamiento por la evaporación del alcohol. Si es posible mojar la parte inferior de un termómetro con alcohol y observar el descenso de la columna en unos grados centígrados.
13. En el ciclo del agua intervienen la evaporación (en las superficies de la tierra, los mares, ríos, lagos, etc.) y la condensación (en la formación de nubes, neblinas, lluvias y rocío).
14. También el aire exhalado por los animales y por el hombre, contiene vapor de agua (comprobarlo soplando fuertemente contra un espejo o vidrio; observar cómo se condensa el vapor de agua opacando el vidrio).
15. Al levantar un dedo mojado, se seca más rápidamente la parte que está expuesta al viento y por esto se enfría. Así se puede determinar la dirección del viento.

SUBTEMA B

MAS SOBRE LA EVAPORACION (1 hora)

INTRODUCCION

Establecer una charla sobre el proceso de secamiento de la ropa. Preguntar qué factores intervienen en este proceso. Planear, en colaboración con los alumnos, experimentos en los cuales se utilice papel periódico mojado para comprobar la influencia de distintos factores en el secamiento.

EXPERIMENTACION

Recortar 8 tiras de papel periódico de 2 cm de ancho y 20 cm de largo.

1. DEPENDENCIA DE LA TEMPERATURA

Colocar sobre barras 2 tiras completamente mojadas con agua. Fijar las barras en el borde de una mesa y afianzar-las con libros, como lo indica la figura 100.

Acercar a una de estas la llama de una vela sin que entre en contacto con la tira.

Observar que el agua de la tira expuesta a la llama se evapora más rápidamente que la otra.

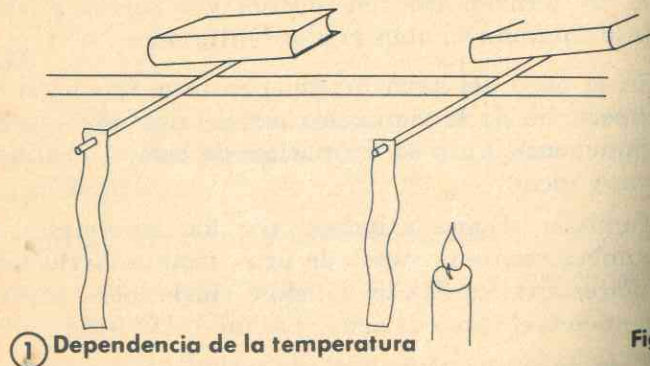


Fig. 100

2. DEPENDENCIA DE LA SUPERFICIE

Colocar dos tiras mojadas con agua en una barra pero ahora una de éstas plegada (figura 101).

Se pretende con esto demostrar que la rapidez de la evaporación depende de la superficie expuesta al aire. Como este experimento requiere más tiempo, se recomienda continuar con el siguiente, haciendo observar periódicamente lo que sucede.

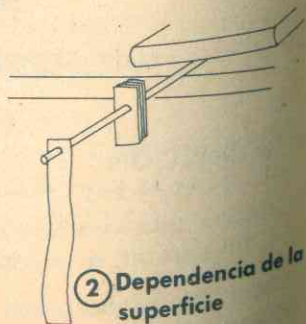


Fig. 101

3. DEPENDENCIA DE LA CLASE DE LIQUIDO

Sobre otra barra colocar dos tiras; una de estas empapada en alcohol y la otra en agua (figura 102).

Hacer notar que el alcohol se evapora más pronto que el agua.

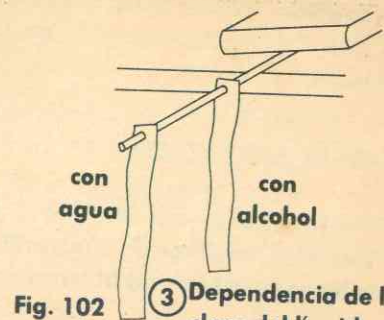


Fig. 102

4. DEPENDENCIA DEL MOVIMIENTO DEL AIRE (viento)

Colgar de las barras, dos tiras mojadas en agua, (figura 103). Agitar el aire con un cuaderno al lado de una de éstas. Procurar que el movimiento del aire no afecte la otra tira. Comprobar que el agua de la tira expuesta a la acción del viento se evapora antes que en la otra.

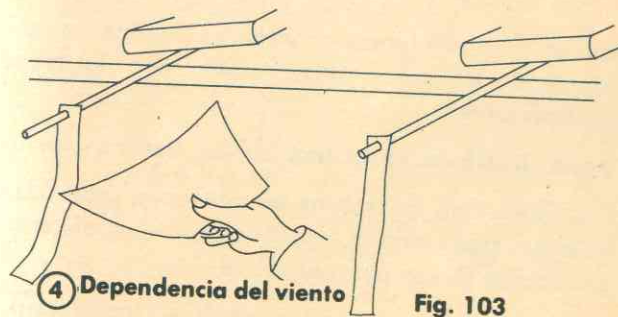


Fig. 103

SINTESIS

La evaporación depende de la temperatura, de la superficie, de la clase de líquido y del movimiento del aire.

SUBTEMA C

LA DESTILACION - UNA APLICACION IMPORTANTE (1 hora)

INTRODUCCION

Dirigir una charla con los alumnos, sobre los naufragos, quienes no deben tomar agua del mar para mitigar la sed.

Preguntar cómo será posible convertir el agua salada en potable. Discutir con los alumnos las propuestas que ellos planteen al respecto.

EXPERIMENTACION

Repetir el experimento No. 2 del subtema "Identificación de Procesos", utilizando ahora 20 ml de agua bien salada; comprobar que esta agua al condensarse no tiene sabor a sal.

Dejar evaporar completamente el agua y observar cómo la sal queda en el fondo.

Comentario

Precisar que este proceso de separar el agua de la sal (como en general todo sólido de un líquido en una solución), se llama *destilación simple*.

APLICACIONES

1. Recalcar que el mismo proceso se realiza en gran escala en el ciclo del agua (relacionarlo con lo estudiado en años anteriores).
2. El agua destilada se utiliza en las baterías de los carros.
3. En la industria petrolera se obtienen derivados por la destilación fraccionada, aprovechando los distintos puntos de ebullición de sus componentes.

Se vaporiza todo el petróleo crudo en un horno. Después se enfría esta mezcla de gas y sucesivamente se obtienen:

Desde los 360°C hacia arriba	asfalto y parafina
entre los 300° y 360°C	aceites lubricantes
entre los 180° y 300°C	A.C.P.M. para motores Diesel y petróleo para alumbrado
entre los 140° y 180°	kerosene o gasolina pesada (para motores de retropropulsión en aviones)
entre los 70° y 140°	gasolina
entre los 40° y 70°	éter de petróleo (disolventes de grasas)

En los distintos yacimientos del mundo difiere mucho el contenido de gasolina en el petróleo. Varía desde el 7% hasta el 65%.

4. La destilación fraccionada también se utiliza en la industria licorera, teniendo el alcohol su punto de ebullición en 78°C.

AFIANZAMIENTO

1. Elaborar un esquema para mostrar que la destilación simple consta de la vaporización del agua en una solución y su condensación.

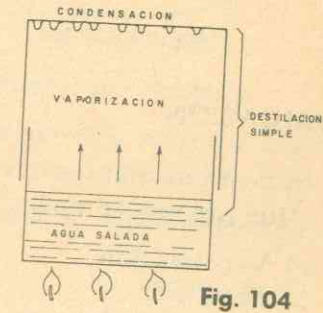


Fig. 104

2. Aprender los derivados del petróleo y su utilización en la vida diaria en el siguiente esquema:

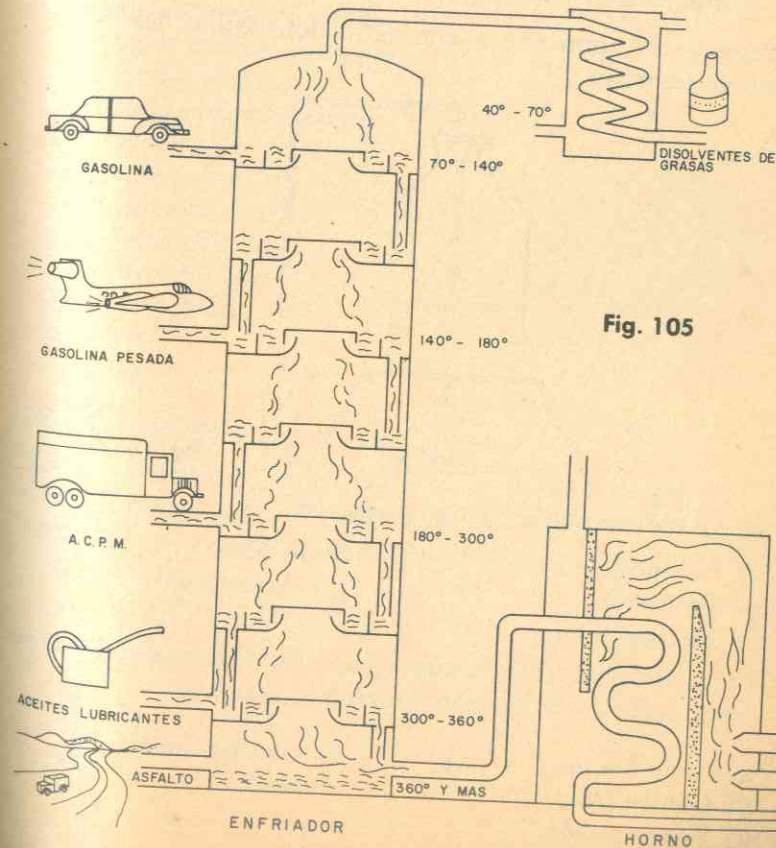
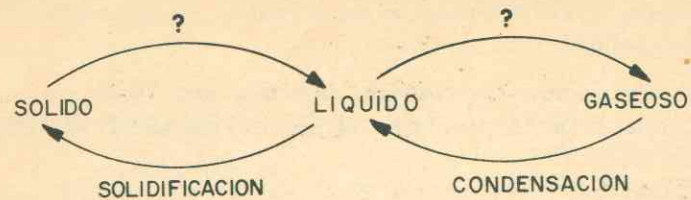


Fig. 105

3. Observar el siguiente esquema y completarlo.



EVALUACION

1. Indicar una manera de secar un cuaderno.
2. ¿Qué proceso se realiza en la producción de sal marina?
 - a) Vaporización
 - b) Ebullición
 - c) Destilación fraccionada
 - d) Destilación simple
 - e) Condensación
3. Observar el siguiente esquema y determinar los procesos que se efectúan.

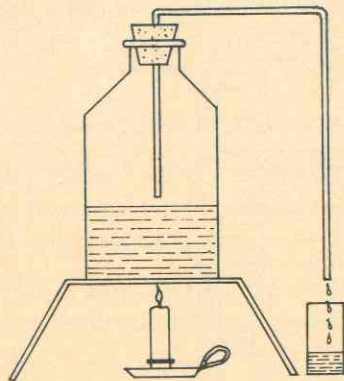


Fig. 106

4. El agua de mar cambia de estado por:

a) vaporización.	d) fusión.
b) ebullición.	e) evaporación.
c) condensación.	
5. Al suministrar calor a cierta cantidad de agua y elevar su temperatura a 60°C, ¿qué proceso se acelera?

a) Evaporación	d) Condensación
b) Combustión	e) Fusión
c) Vaporización	

ELECTRICIDAD

TEMA No. 1

CARGAS ELECTRICAS EN REPOSO (2 horas)

OBJETIVOS

- Reconocer la existencia de cargas eléctricas en reposo.
- Determinar que algunos cuerpos pueden adquirir cargas, frotándolos.
- Demostrar que los cuerpos cargados eléctricamente, se atraen o se rechazan.

MEDIOS

- Peine o peinilla plástica
- Pedazos de lana, seda, papel y madera
- Bolitas de icopor o corcho
- Bolita de médula de saúco
- Papel aluminio
- Varilla o regla de plástico
- Varilla de vidrio
- Hilos de nylon
- 2 bombas de caucho
- Tapón de corcho
- Alambre de cobre
- Caja de cartón
- Botella
- Plástico

INTRODUCCION

Tomar el peine y acercarlo a los pedacitos de papel. ¿Qué sucede? Friccionar el peine con el cabello y acercarlo de nuevo a los pedacitos de papel. ¿Qué se observa? Frotar la

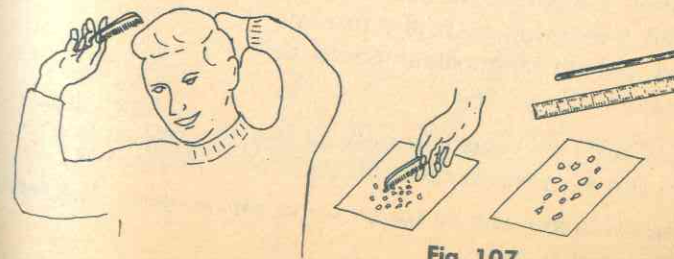


Fig. 107

varilla de plástico con un paño de lana o cualquier material semejante y acercarlo a los pedacitos de papel. ¿Qué ocurre? Frotar la varilla de vidrio con un paño de seda o de nylon. Observar los resultados. Repetir la experiencia frotando un pedazo de madera con seda o con lana.

Observar y comentar cada caso. Preguntar si alguna vez han sentido un choque eléctrico al tocar la manija de los carros.

HIPOTESIS

Algunos cuerpos al ser frotados, adquieren la propiedad de atraer a otros.

Determinados cuerpos al ser frotados adquieren la propiedad de repeler a otros.

Ciertos cuerpos al ser frotados adquieren la propiedad de atraer o repeler otros cuerpos.

EXPERIMENTACION

1. Usar un hilo de nylon y de uno de sus extremos colgar una bolita de médula de saúco o de icopor (para mejores resultados pintarla con un lápiz o carbón). Frotar la varilla de plástico con el paño de lana y acercarla a la bolita.

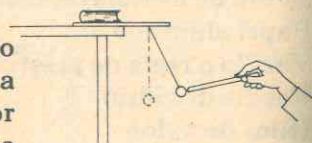


Fig. 108

Frotar la varilla de vidrio con un paño de seda, acercarla a la bolita. Observar y describir lo que sucede en cada caso. Concluir que la varilla de plástico al ser frotada con lana, adquiere la propiedad de atraer la bola. Lo mismo ocurre con la varilla de vidrio al ser frotada con el paño de seda.

2. Inflar dos bombas de caucho iguales. Colgar cada una de un cordel. Frotarlas entre sí y tomándolas del cordel mostrar cómo se atraen.



Fig. 109

Frotar una de ellas con paño y la otra con un pedazo de seda.

Acercarlas sin que se toquen y observar detenidamente si se atraen o repelen.

Nota: Las experiencias sobre cargas eléctricas se favorecen si se realizan en un día frío y seco.

SINTESIS

1. Al friccionar el vidrio, el plástico o el caucho, éstos adquieren una carga eléctrica, que permite atraer a otros cuerpos.
2. Después de un cierto tiempo, la atracción cesa debido a que la carga se pierde por el contacto de los cuerpos con el aire.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Construir un electroscopio

La carga que adquiere la varilla por frotamiento, es transmitida a través del alambre de cobre desde la bola de papel de aluminio, hasta la tira delgada del papel de seda o de aluminio, quedando cargada con un mismo tipo de carga lo cual se manifiesta en la repulsión que se observa entre los dos pedacitos de la tira. Por tanto, este instrumento sirve para detectar cuerpos cargados eléctricamente.

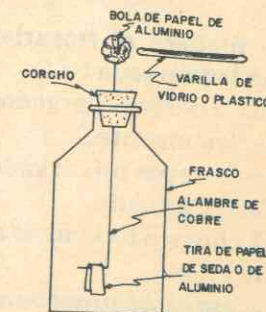


Fig. 110

Construir un ballet eléctrico

Frotar con lana el plástico hasta lograr el movimiento de los muñequitos.



Fig. 111

Construir un juego llamado "trozos saltarines de papel"; similar al ballet pero debe frotarse con seda (fig. 112).

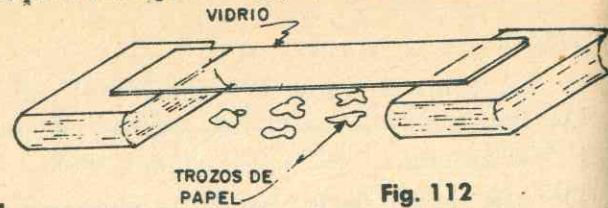


Fig. 112

EVALUACION

1. ¿Por qué una varilla de vidrio o de plástico al ser frotada atrae pedazos de papel?
2. ¿La carga eléctrica adquirida por los cuerpos al frotarlos es permanente, o se pierde al cabo de un tiempo?
3. Colocar dentro del paréntesis el número que establece una relación correcta:

a) La madera al frotarla con lana o seda ()	(1) No se carga eléctricamente.
b) Los cuerpos cargados eléctricamente ()	(2) se cargan de electricidad.
c) Los cuerpos no cargados eléctricamente ()	(3) se atraen o se repelen.
d) El plástico o el vidrio al frotarlos ()	(4) se atraen primero, se repelen después.
e) La carga adquirida por los cuerpos ()	(5) es permanente.
	(6) es momentánea.
	(7) ni se atraen ni se repelen.

TEMA No. 2

CORRIENTE ELECTRICA (3 horas)

OBJETIVOS

Inferir que la corriente eléctrica es un movimiento de cargas.

Conocer los elementos de un circuito eléctrico elemental y sus funciones.

MEDIOS

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| —Pila eléctrica | —Corcho |
| —Bombilla de linterna | —Alfileres |
| —Alambre de timbre | —Pedazo de paño |
| —Bolitas de icopor | —Tiza de color |
| —Frasco de vidrio | |

INTRODUCCION

Nota: Las siguientes convenciones serán utilizadas en la interpretación de los esquemas.

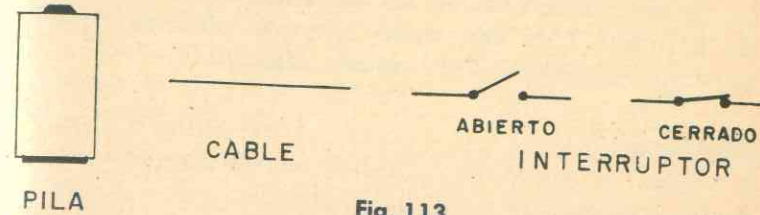


Fig. 113

Utilizando una pila, una bombilla y dos alambres conductores (con sus extremos pelados), armar un circuito eléctrico cerrado, lo cual se comprueba por el encendido de la bombilla.

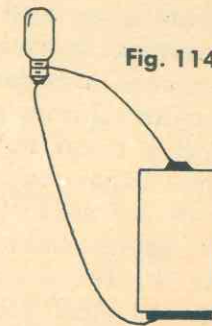


Fig. 114

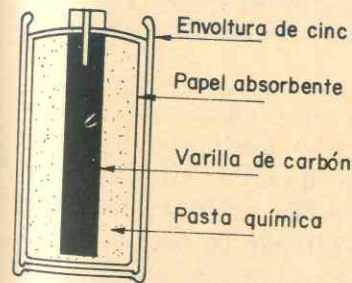


Fig. 115

Dibujar en el tablero el corte de una pila y de una bombilla. Mostrar que se deben utilizar determinados puntos para las conexiones. En la pila se llaman *polos* y en la bombilla *contactos*. Destacar con tiza de color el camino que sigue la corriente en la bombilla.



Fig. 116

HIPOTESIS

1. La pila es la fuente de energía en el circuito eléctrico.
2. Los alambres son los conductores de la corriente eléctrica. Deben conectarse en los extremos de la pila (polos).
3. La bombilla bien conectada cierra el circuito eléctrico, quedando demostrado por su encendido.

EXPERIMENTACION

1. Utilizar un frasco de vidrio lo más delgado y largo posible (semejante a un tubo de ensayo). Frotar fuertemente el frasco contra un pedazo de paño, acercarlo a unos pedacitos de papel y hacer notar cómo los atrae. Tapar con un corcho adecuado el frasco y frotándolo nuevamente sobre el paño, acercar esta vez el corcho a los pedazos de papel. Observar la atracción.

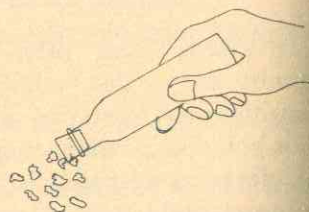


Fig. 117

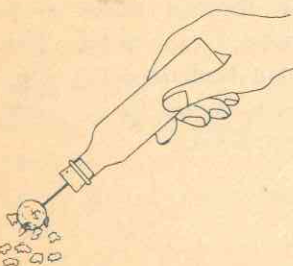


Fig. 118

Recortar una bolita o un pedazo de icopor, y mediante un alfiler adherirlo al corcho sin que se toquen. Frotar el frasco sobre el paño y acercar la bolita de icopor a los pedazos de papel, hasta que se logre observar la atracción que ejerce sobre ellos.

Concluir que la carga eléctrica que adquiere (por frotamiento) el frasco, se transmite primero al corcho y luego al icopor a través del alfiler (conductor).

Repetir la experiencia varias veces hasta lograr claridad sobre ella. Hacer un paralelo entre los elementos que in-

tervienen en estas experiencias y los que se usaron en la introducción.

Concluir que la corriente eléctrica es simplemente cargas eléctricas en movimiento.

2. Variar la conexión entre la pila y la bombilla cambiando la conexión de los alambres.
 - a) Abrir el circuito al soltar uno y otro alambre en uno de los cuatro puntos indicados en la figura 119a.
 - b) Tocar con el extremo de un alambre el vidrio de la bombilla.
 - c) Pegar el extremo de un alambre al aislante de la bombilla.
 - d) Adherir el extremo de un alambre al lado de la pila.

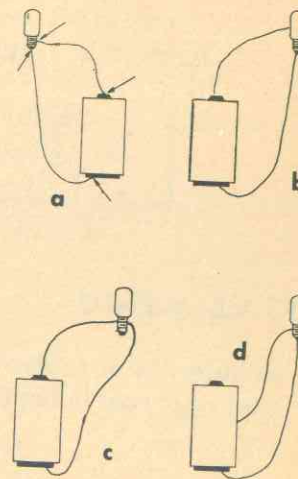


Fig. 119

Concluir que en los casos b, c y d no hay circulación de corriente, por no estar cerrado el circuito.

SINTESIS

1. Las cargas eléctricas en movimiento constituyen la corriente eléctrica.
2. Para la existencia de corriente eléctrica se necesita una fuente de cargas (o de energía), conductores de estas cargas y un elemento que haga notorio el efecto de las cargas; todas estas partes debidamente conectadas.
3. Por el encendido de la bombilla se demuestra que hay corriente.

APLICACIONES

1. En el alumbrado
2. En las linternas de pilas
3. En los interruptores

Los interruptores mediante el movimiento de una pequeña

palanca cierran o abren el circuito eléctrico como lo muestra la figura.

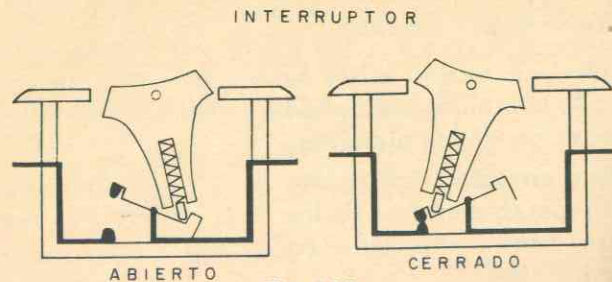


Fig. 120

AFIANZAMIENTO

1. Dibujar en el tablero los siguientes esquemas. Indicar el caso en el cual la bombilla se enciende.

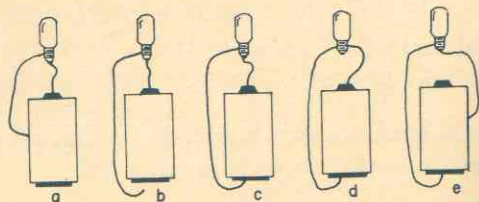


Fig. 121

2. Determinar en qué caso, al unir las dos partes A y B del mismo alambre, se enciende la bombilla.

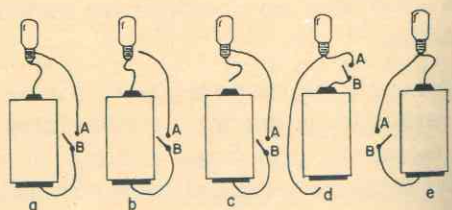


Fig. 122

3. Observar las siguientes gráficas y decir qué hace falta para que la bombilla encienda.

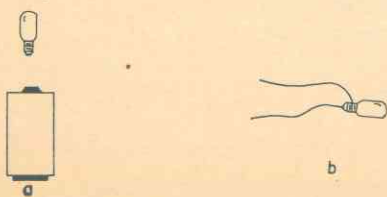


Fig. 123

EVALUACION

1. Dibujar un circuito eléctrico cerrado y uno abierto.
2. Completar las siguientes frases:
 - a) La carga eléctrica se mueve a través de los _____
 - b) La pila suministra _____ para el movimiento de las cargas eléctricas.
 - c) El movimiento de las cargas eléctricas a través de un conductor se llama _____
3. Señalar con una X los objetos que necesitan corriente eléctrica para funcionar:

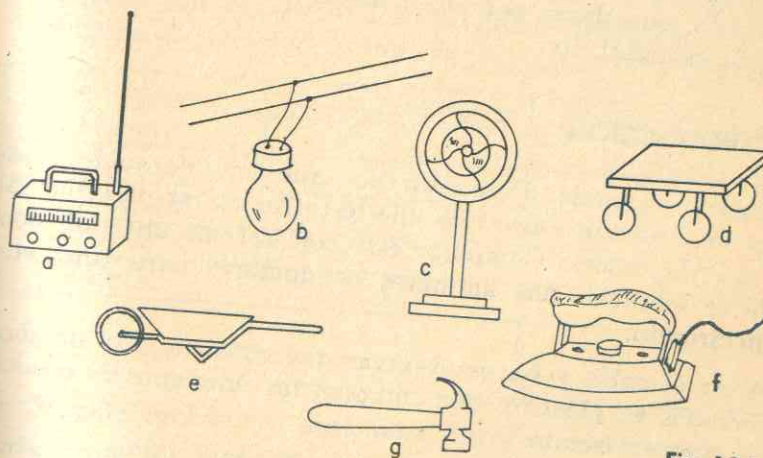


Fig. 124

TEMA No. 3

CUERPOS BUENOS Y MALOS CONDUCTORES DE LA ELECTRICIDAD

(2 horas)

OBJETIVOS

- Identificar los cuerpos buenos y malos conductores de la electricidad.
- Reconocer que las soluciones químicas también conducen la corriente eléctrica.
- Aplicar los conocimientos sobre cuerpos buenos y malos conductores en la vida diaria.

MEDIOS

- Pedazo de cable de 2 hilos, (como el de la plancha eléctrica).
- Alambre de timbre
- Bombilla pequeña
- Pila eléctrica
- Colección de materiales: cobre, hierro, aluminio, latón, plomo, papel, pita, lana, algodón, caucho, sal, plástico, vidrio, porcelana, corcho, madera, carbón (varilla de una pila gastada), etc.

INTRODUCCION

Mostrar el cable. Preguntar por qué un solo cable puede cerrar el circuito eléctrico que hace funcionar una plancha o una licuadora. Comparar esto con el tema anterior, donde se emplean dos alambres conductores para completar un circuito.

Abrir el cable y hacer observar que contiene dos alambres forrados en plástico que cumplen las funciones de conductores en el circuito.

Interrogar por qué los alambres están forrados con plástico.

HIPOTESIS

1. El plástico, así como otros materiales, es aislador; es decir, no conduce la electricidad.
2. El alambre de cobre y otros materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica.

EXPERIMENTACION

1. Armar un circuito eléctrico con una pila, una bombilla y dos alambres. Cortar uno de los alambres por la mitad y pelarlo en los extremos A y B. Emplear los distintos materiales de la colección, que se propone en los medios, para unir los puntos A y B.

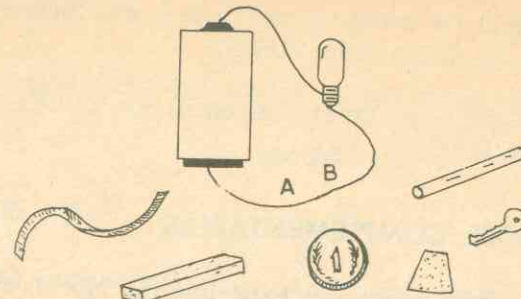


Fig. 125

Comprobar por el encendido de la bombilla, si los materiales que se utilizan son buenos o malos conductores. De acuerdo con los resultados obtenidos, organizar una tabla como la siguiente. Completarla.

Materiales	Buenos conductores	Malos conductores.
Madera		X
Hierro	X	
Plástico		X
Papel		X
Cobre	X	
·		
·		

2. Utilizar la misma disposición e introducir los puntos A y B del alambre en un vaso con agua. Comprobar que el agua no conduce la electricidad.

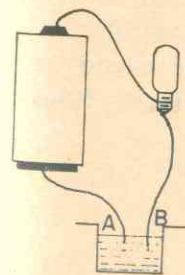


Fig. 126

Repetir la experiencia pero usando agua salada. Observar que se enciende la bombilla, es decir, la solución conduce la corriente eléctrica. Disolver más sal en el agua para comprobar que la lámpara adquiere mayor brillo, lo que sugiere que la conductibilidad de la solución mejora.

SINTESIS

1. Hay cuerpos buenos y malos conductores de la electricidad.

- En general los metales son buenos conductores y los no metales son malos conductores.
- Las soluciones según su concentración también conducen la electricidad.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Con la disposición del experimento No. 1 examinar la conductibilidad de la mina de un lápiz (hecha de grafito, especie de carbón).
- Repetir el experimento No. 2 con gasolina, alcohol y/o aceite. ¿Qué ocurre?

APLICACIONES

En todas las instalaciones eléctricas (ej.: interruptores) y en los aparatos electrodomésticos.

EVALUACION

- Marcar con una X la respuesta correcta.
La conductibilidad de un cuerpo depende:
 - de la forma que tiene
 - de su color
 - del material de que está hecho
 - de su brillo
 - de su dureza
- Clasificar las siguientes cosas en conductores o aisladores e indicar el material de que está hecho:

Moneda
Cepillo de dientes
Mina de lápiz
Clavo
Zapato
Borrador
Regla de madera
- ¿El aire es buen o mal conductor?
Indicar cómo está comprobado.

TEMA No. 4

CIRCUITOS EN SERIE Y EN PARALELO

(3 horas)

OBJETIVOS

- Precisar las características de los circuitos en serie y en paralelo.
Distinguir las dos clases de circuitos.
Adquirir habilidad para armar circuitos en serie y en paralelo.

MEDIOS

- 3 pilas
- 3 bombillas
- Alambre de timbre
- Botones
- Hilo

INTRODUCCION

Copiar las figuras siguientes en el tablero. Hacer que se observe cada uno de ellas y se analice la forma como están unidos los objetos.

Utilizar los botones e hilo para ejercitar a los alumnos en las dos diferentes formas de unirlos. En cada caso, relacionarlas con las instalaciones de las bombillas que se muestra en las figuras.

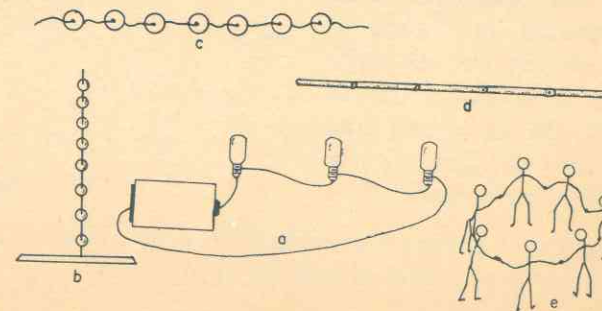


Fig. 127

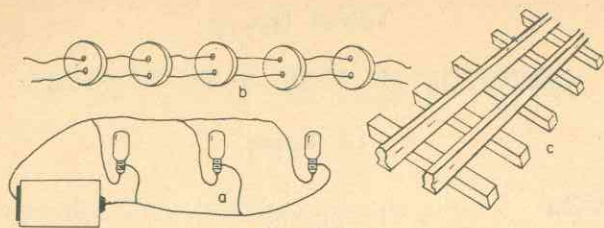


Fig. 128

HIPOTESIS

Los circuitos se pueden conectar en diferentes formas.

EXPERIMENTACION

1. Armar un circuito sencillo con una bombilla (fig. a). Hacer observar el brillo de la bombilla. Conectar otra bombilla como lo indica la figura b) ¿Qué sucede? Agregar una tercera bombilla (fig. c) Comparar el brillo de las bombillas en los tres casos.

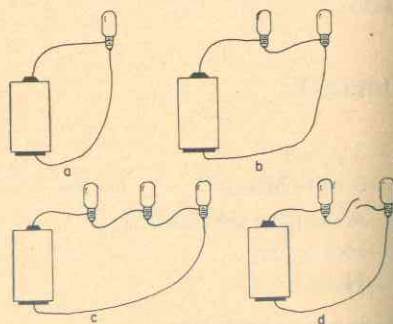


Fig. 129

Un circuito de este tipo se llama *circuito en serie*.

En un circuito en serie la corriente fluye por las bombillas de una a otra. Al quitar una de ellas se apagan las demás (figura d). En este caso la bombilla actúa como un interruptor.

2. Armar un circuito sencillo y conectar a continuación otras dos bombillas como lo muestra la figura b. ¿Qué sucede con el brillo de las bombillas en estos casos? ¿Si se quita una bombilla se apagan las demás? ¿Por qué no?

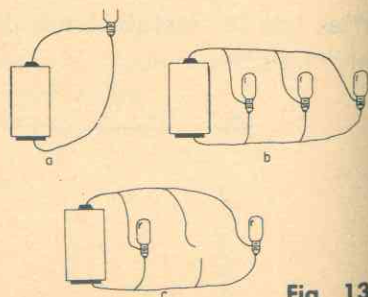


Fig. 130

La figura c) indica claramente que al quitar una bombilla no se interrumpe el paso de la corriente.

Un circuito de este tipo se llama *circuito en paralelo*.

SINTESIS

1. En un circuito en serie las bombillas están conectadas a la pila de tal manera que la corriente circula pasando de una a otra. Al quitarse una bombilla se interrumpe el circuito.
2. En un circuito en paralelo las bombillas están conectadas de tal manera que la corriente se divide circulando una parte de ella por cada bombilla. Al quitar una bombilla la corriente no se interrumpe para las demás.
3. En un circuito en paralelo el brillo de las bombillas es más intenso que en uno en serie (bajo las mismas condiciones).

PILAS EN SERIE Y EN PARALELO

Las pilas, lo mismo que las bombillas, pueden estar en un circuito conectadas en serie o en paralelo.

EXPERIMENTACION

1. Conectar tres pilas uniando los bornes superiores de ellas entre sí y los inferiores entre sí como se indica en la figura a).

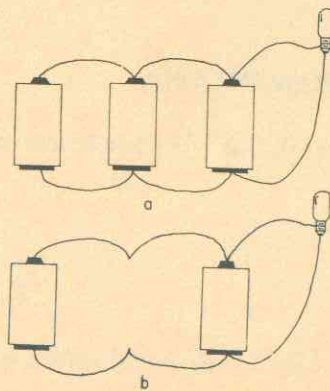


Fig. 131

Esta es una conexión en paralelo. Cerrar el circuito con una bombilla. Hacer notar la intensidad del brillo de la bombilla. Sacar una pila, manteniendo

la conexión en paralelo entre las restantes (figura b). ¿Es notoria la variación en el brillo de la bombilla?

2. Conectar las pilas de manera que el extremo inferior de una quede unido al extremo superior de otra, como se muestra en la figura a).

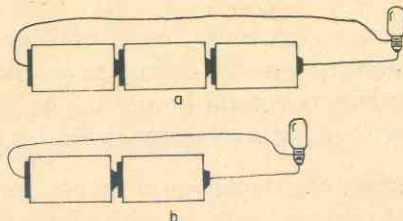


Fig. 132

Esta es una conexión en serie.

Como en la experiencia anterior, cerrar el circuito utilizando una bombilla (dejar encender la bombilla durante tiempos muy cortos para evitar que se funda). Limitar luego la conexión en serie a sólo dos pilas. ¿Disminuye el brillo de la bombilla? A diferencia de la conexión en paralelo, en este tipo de instalación la disminución del brillo es muy notoria.

Al conectar las pilas en serie, se suman los efectos de cada una de ellas. En la conexión en paralelo esto no sucede.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

Armar con pilas, bombillas y conductores diversos circuitos e identificarlos.

APLICACIONES

1. Bombillas

En serie: en instalaciones de alumbrado navideño e iluminación de árboles;

En paralelo: son las más comunes en casas, industrias, etc.

2. Pilas en serie: son las más usadas. En linternas, radios y grabadoras portátiles, juguetes, etc.

EVALUACION

Nota: Indicar el símbolo comúnmente usado para representar la bombilla.



BOMBILLA Fig. 133

1. ¿Cómo se puede identificar si está en serie o en paralelo, un circuito ya armado y con las bombillas encendidas?
2. Indicar qué esquemas representan un circuito en serie y cuáles en paralelo.

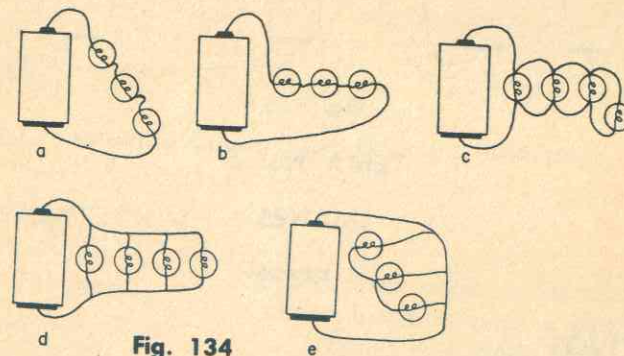


Fig. 134

3. En cada caso, al cerrar el circuito, ¿cuáles bombillas encienden?

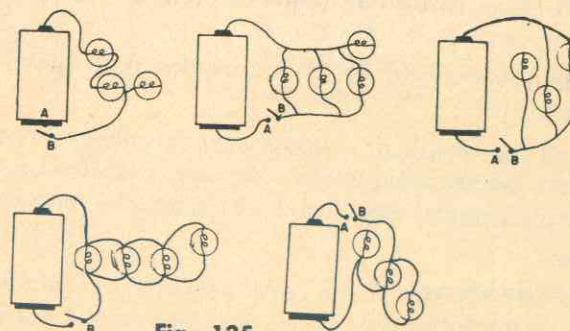


Fig. 135

4. ¿Es posible armar un circuito con pilas en serie y bombillas en paralelo?
5. ¿Un circuito simple, es un circuito en serie o en paralelo?
6. ¿En cuál de los casos siguientes la bombilla no enciende?

de? Chequear experimentalmente sus respuestas.

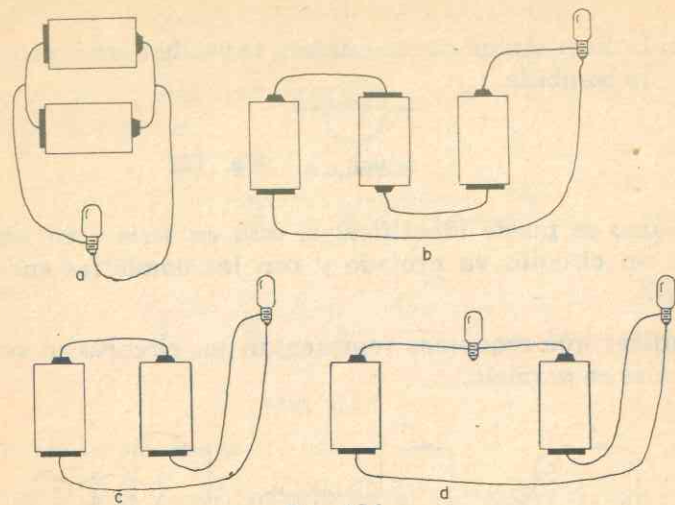


Fig. 136

TEMA No. 5

IMANES

(2 horas)

OBJETIVOS

Comprobar que en un imán existen dos polos diferentes. Verificar la atracción entre polos diferentes y el rechazo entre iguales.

Comprobar qué cuerpos de determinados materiales pueden ser imantados.

MEDIOS

- 2 imanes
- Limadura de hierro
- Pedazos de madera
- Clavos pequeños
- Alfileres
- Arena
- Cuchara
- Monedas
- Pedazos de corcho, cobre, aluminio, plomo, etc.

INTRODUCCION

Acercar un imán a diferentes objetos; observar que algunos son atraídos y otros no. Después de verificar esto, separar los cuerpos que fueron atraídos de los que no lo fueron. Tratar de obtener de los alumnos algunas características de los cuerpos que fueron atraídos, tales como: material de que están constituidos, tamaño, forma, color, etc.

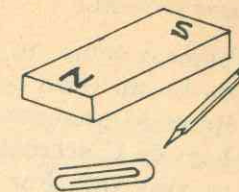


Fig. 137

Comprobar cuál o cuáles de esas características determinan la propiedad de ser atraídos.

HIPOTESIS

Los imanes atraen a algunos materiales y a otros no.

EXPERIMENTACION

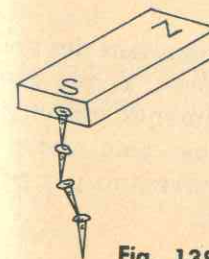


Fig. 138

1. Acercar el imán a un clavo de hierro (o un alfiler), a continuación seguir colocando otros hasta formar una pequeña cadena (figura 138). Separar el clavo del imán hasta cuando no se verifique la atracción. Observar que a determinada distancia, el imán no alcanza a atraer al clavo.

Frotar un clavo durante algunos minutos con un imán en un solo sentido y usar este clavo para atraer a otros. Por sus efectos, podemos decir que este clavo constituye un nuevo imán.

Al acercar el imán al clavo, éste es atraído, y al ir colocando los demás cada uno se va convirtiendo en un nuevo imán, es decir, adquieren la propiedad del imán que los atrae. Cuando los cuerpos se colocan a cierta distancia, el imán no los atrae, lo que nos dice que éste tiene un campo de acción. Todo material de hierro, al ponerse en contacto con un imán, adquiere las propiedades de éste.

TEMA No. 6
ELECTROIMANES
(2 horas)

OBJETIVOS

Construir y verificar el funcionamiento de un electroimán.

MEDIOS

- Pila eléctrica
- Alambre de timbre
- Clavos de hierro y alfileres
- Papel
- Limadura de hierro
- Material conductor
- Imán

INTRODUCCION

Utilizar un imán y atraer un clavo. ¿Permanece el clavo indefinidamente unido al imán?

Frotar en una misma dirección el clavo contra el imán y acercarlo a un alfiler para demostrar cómo lo atrae. Explicar que en este caso se ha magnetizado el clavo actuando como un imán. ¿Permanece adherido el alfiler al clavo durante mucho tiempo? Notar que la atracción es débil. Golpear el clavo contra la pared varias veces y luego acercarlo nuevamente al alfiler. ¿Es ahora atraído por el clavo?

Concluir que una imantación por frotamiento (contra el imán) no es permanente y es débil.

¿Existen otras formas de imantar un clavo de tal manera que su imantación sea fuerte y permanente?

Construir un electroimán de la siguiente manera:

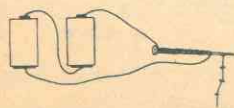


Fig. 142

Enrollar en el clavo un alambre delgado de cobre, luego conectarlo a una o más pilas en serie, como lo indica la figura y acercar

la punta del clavo a diferentes objetos metálicos (de hierro para demostrar cómo las atrae).

Desconectar uno de los cables de la pila y hacer notar que el clavo deja de atraer al alfiler.

Explicar que un instrumento construido así, esto es, un alambre enroscado sobre un núcleo de hierro y conectado a una fuente de corriente (pila) se llama *electroimán*, ya que es un imán formado por la corriente eléctrica.

HIPOTESIS

No solo por frotamiento contra un imán se puede imantar un clavo.

La corriente que circula por un alambre permite imantar un clavo.

EXPERIMENTACION

1. Utilizar un palito de madera, envolver en él el alambre de cobre empleado en la experiencia introductoria; de manera similar, conectarlo a los bornes de una pila.

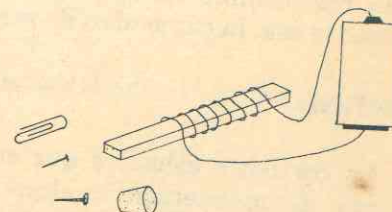


Fig. 143

Acercar un extremo del palo a diferentes objetos (clavos, alfileres, pedazos de corcho).

Comprobar que ningún objeto es atraído por este dispositivo. ¿Por qué?

Repetir esta experiencia utilizando como núcleo del embobinado varillas de diferentes materiales (cobre, aluminio, vidrio, plástico, hierro).

Hacer un cuadro en donde se indique en qué casos, estas varillas, pueden atraer cuerpos y en cuáles no.

Concluir que sólo cuando se utiliza como núcleo objetos de hierro, es posible construir un electroimán; esto es, el

hierro es el único de los materiales comunmente usados que puede utilizarse para la construcción de un electroimán y solamente son atraídos los cuerpos ferrosos.

- Utilizar un clavo de hierro de 5 ó 7 cm y construir con él un electroimán usando una pila (1,5 voltios).

Colocar sobre la mesa objetos de hierro de diferente peso. Intentar levantar cada uno de los objetos con el electroimán. ¿Es éste lo suficientemente fuerte como para atraer cuerpos pesados?

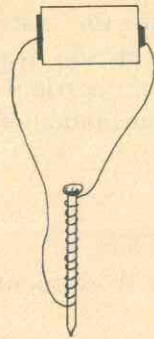


Fig. 144

Si no lo es, emplear en lugar de una pila 2 ó 3, conectadas en serie, hasta que el electroimán sea lo suficientemente potente como para levantar cuerpos más pesados.

Concluir que la corriente que circula por el alambre es la responsable de la magnetización del clavo. Si se aumenta ésa, la capacidad de atracción será mayor.

SINTESIS

- La corriente eléctrica que circula por un alambre es capaz de magnetizar cualquier objeto de hierro sobre el cual se ha envuelto el alambre.
- Un dispositivo de esta clase se denomina *electroimán*.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Construir un electroimán utilizando como núcleo un imán. Comparar la fuerza de atracción y explicar los resultados. Repetir la actividad cambiando los puntos de conexión en la(s) pila(s). Comparar los resultados.

APLICACIONES

En timbres, teléfonos, motores eléctricos, transformadores, electromagnetos, etc.

EVALUACION

- Si a los siguientes materiales se les enrolla un alambre de timbre indicar cuáles actúan como electroimanes:
 - Varilla de cobre
 - Varilla de hierro
 - Varilla de vidrio
 - Tiza
 - Regla plástica
 - Trozo de madera
 - Destornillador
- Si debajo de una hoja de papel con limadura de hierro se coloca un electroimán, ¿se agrupará la limadura en determinados sitios, como en el caso de los imanes?
- Señalar la figura que represente un electroimán:

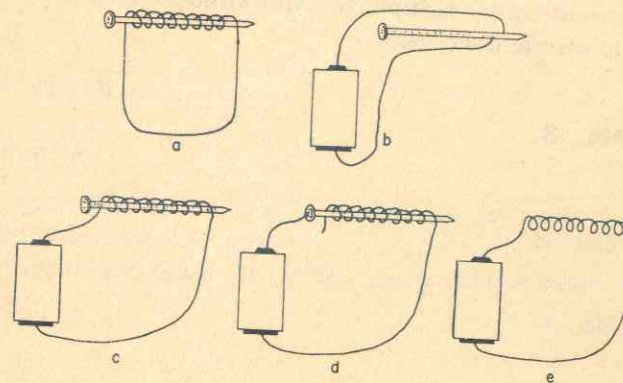


Fig. 145

RESPUESTAS A LAS EVALUACIONES

MECANICA

TEMA No. 1

1. El profesor aprovechará estas preguntas para discutir con los estudiantes.

TEMA No. 2

3. a) Suponer que el estiramiento del caucho es siempre proporcional al peso que cuelga de él.
b) Despreciar el peso del alambre y del caucho.
4. Dividiendo cada unidad escogida en partes iguales.
5. Porque este peso compensa, aproximadamente, el encogimiento inicial del caucho.

TEMA No. 3

2. a
3. *hierro*; a - d

TEMA No. 4

1. c
2. b
3. Peso en la Luna 6 veces menor que el peso en la Tierra:
a: 40 g-f; b: 14 g-f; c: 35 g-f; d: 60 g-f; e: 75 g-f
Masa en la Luna igual a masa en la Tierra.

TEMA No. 5

2. a) 7,8 g/cm³
b) 0,8 g/cm³
c) 1,7 g/cm³
3. b) a - c - f - d - e - g

TEMA No. 6

1. a - b - d - e - g - h

$$3. a: x = \frac{50 \times 1}{1,25} = 40 \text{ kg}; b: x = \frac{20 \times 1,5}{0,6} = \frac{20 \times 15}{6} = 50 \text{ kg};$$

$$c: x = \frac{50 \times 1,2}{100} = \frac{1,2}{2} = 0,60 \text{ m}; d: \frac{80 \times 1,5}{40} \times 1,5 = 3 \text{ m}$$

TEMA No. 7

1. a) 50 kg
b) 25 kg
2. e
3. 20 kg

TEMA No. 8

1. b
2. c

TEMA No. 9

Subtema A

1. La fuerza es igual pero la superficie del tacón es menor que la del resto del zapato.
2. Por ser más delgado, la presión que se ejerce es mayor.

Subtema B

1. c
2. b
3. d

TEMA No. 10

1. c
2. b
3. b

TEMA No. 11

2. a) D, porque el nivel superior de este depósito es el más bajo.

- b) B y C, porque los niveles superiores de esos depósitos están por encima del nivel superior de A cuyo nivel es imposible de sobrepasar por estar abierto.

TERMOLOGIA

TEMA No. 1

1. a) (4); c, (2); d, (3); c, (5); g, (1)
2. a) Sol; b. Electricidad; c. Calor Biológico; d. Rozamiento.

TEMA No. 2

1. b
2. d
3. e
4. d
5. b - d - c - a
6. c - a - d - b

TEMA No. 3

1. Aluminio
2. Sí

TEMA No. 4

1. a, expansión
b, contracción
2. a
3. e
4. d
5. c

TEMA No. 5

1. a) Plumas
b) Grasa
c) Lana
d) Vestido

2. El vacío que se hace entre el recipiente y la envoltura exterior impide la propagación del calor.

3. b - d - c - e - a

TEMA No. 6

1. a) Radiación
b) Conducción
c) Radiación
d) Conducción
e) Convección
2. La de zinc

TEMA No. 7

1. a) 500 cal.
b) 1.875 "
c) 3.750 "
d) 1.875 "
2. 90.000 cal = 90 kcal.
3. 19 litros.
4. 35°C
5. 3.600 kg

TEMA No. 8

2. d
4. e
5. a

ELECTRICIDAD

TEMA No.1

1. Al cargarse eléctricamente, por el frotamiento, atrae los papeles.
2. Se pierde al cabo de un tiempo, por conducción a través del aire.
3. a) (1)
b) (3)
c) (7)
d) (2)
e) (6)

TEMA No. 2

2. a) conductores
b) energía
c) corriente eléctrica
3. a - b - c - f

TEMA No. 3

1. c
3. mal conductor

TEMA No. 4

1. Circuito en serie: cuando al quitar o desconectar una bombilla se apagan las demás. Si no se apagan: circuito en paralelo.
2. Circuito en serie: a - b
Circuito en paralelo: c - d - e
4. sí
6. c - d

TEMA No. 5

1. Porque al acercar dos imanes entre sí se atraen o se rechazan según el polo por el cual se acerquen.
2. Que contiene materiales magnetizables.
3. Por su atracción de materiales de hierro.
4. Porque a determinada distancia la fuerza de atracción ya es muy débil.

TEMA No. 6.

1. b g
2. sí
3. c

GLOSARIO

- Aislador:* Material que ofrece una elevada resistencia al paso del calor o de la corriente.
- Apoyo:* Superficie destinada a sostener otra pieza.
- Atracción:* La fuerza mutua que tiende a mantener unidos dos cuerpos electrificados no conductores. La fuerza mutua que se origina entre dos cuerpos magnéticos enlazados a través de un campo magnético.
- Atmósfera:* Capa de gases que rodea la Tierra. Su densidad disminuye con la altura (medida desde el nivel del mar).
- Bobina:* Enrollamiento formado por una o más vueltas de un conductor.
- Borne:* Aislador que permite el paso de un conductor activo a través de un muro de un edificio, o de las paredes de un depósito metálico, no aislado de la Tierra.
- Brújula:* Instrumento que sirve para indicar la dirección Norte, Sur y otros rumbos.
- Calefacción:* Aplicación o instalación para calentar el aire dentro de un determinado recinto.
- Calor:* Una forma de energía a la cual se pueden convertir otros tipos de energía.
- Carga eléctrica:* Cantidad de electricidad que posee un cuerpo.
- Circuito:* Se denomina así a un determinado número de elementos que están conectados entre sí por conductores con el objeto de efectuar el transporte de corriente eléctrica.
- Circuito abierto:* Circuito eléctrico con alguna rotura o interrupción a lo largo del cual no puede normalmente circular la corriente.
- Circuito cerrado:* Circuito eléctrico que ofrece un paso completo para la circulación de la corriente.
- Cizalla:* Instrumento a modo de tijeras grandes, para cortar en frío láminas de metal.

Combustible: Toda sustancia que arde.

Combustión: Es la combinación del combustible con el oxígeno del aire con desprendimiento de luz y rápida producción de calor.

Conducción del calor: La transferencia del calor desde una parte de un medio a otra sin movimiento visible del medio, pasando la energía calorífica de molécula a molécula.

Condensación: Proceso de formación de un líquido por enfriamiento de su vapor.

Conductibilidad: Propiedad natural de los cuerpos que consiste en conducir el calor o la electricidad.

Conductor: Aquella parte de un sistema de transmisión, de distribución o de instalación eléctrica que sirve de paso efectivo de la corriente.

Convección: La transmisión del calor desde una parte a otra de un fluido, por desplazamiento de éste desde las partes más calientes a las más frías.

Corriente eléctrica: Es el paso de electricidad a través de un cuerpo.

Densidad: La masa de la unidad de volumen de una sustancia, expresada en unidades tales como gr/cm^3 .

Destilación: Proceso de evaporación y condensación que se emplea para separar los líquidos en distintas fracciones, con arreglo a sus puntos o zonas de ebullición.

Destilación fraccionada: Proceso de destilación para separar los diversos componentes de una mezcla líquida en base a su punto de ebullición.

Dilatación: El aumento en una o más dimensiones de un cuerpo ocasionado generalmente al subir la temperatura.

Dinamo: Generador de corriente continua.

Dinamómetro: Cualquier instrumento destinado a medir una fuerza mecánica.

Ebullición: La conversión rápida de un líquido en vapor por la formación de burbujas.

Electroimán: Núcleo de hierro o de acero, el cual se imanta cuando la corriente recorre una bobina o carrete que lo envuelve, comportándose entonces como un imán.

Electrón: 1. Artefacto eléctrico constituido por una resistencia enrollada en un molde de porcelana o madera utilizado para calentar líquidos.

2. Partícula constitutiva del átomo, cargada eléctricamente.

Electroscopio: Aparato fundamentado en la repulsión ejercida entre dos cuerpos cargados eléctricamente, que sirve para indicar la presencia de una carga eléctrica o de una diferencia de potencial.

Energía: La capacidad que posee un cuerpo para realizar un trabajo.

Entre dos aguas: Se refiere a un cuerpo suspendido entre superficie y fondo de un líquido.

Esclusa: Recinto con puertas de entrada y salida, que permite pasar los barcos de un tramo a otro de un canal, salvando un desnivel.

Evaporación: La conversión de un líquido en vapor a temperatura inferior al punto de ebullición.

Fiel: Aguja que en las balanzas y romanas marca el equilibrio.

Filamento: Alambre fino, de gran resistencia, el cual es calentado y puesto en incandescencia mediante el paso de una corriente eléctrica.

Flotación: Sostenimiento de un cuerpo en equilibrio en la superficie de un líquido.

Fluido: Toda sustancia que fluye. Se diferencia de las sólidas en que no ofrece resistencia alguna permanente a un cambio de forma.

Fuerza: Lo que al actuar sobre un cuerpo provoca un movimiento o un cambio en él.

Fusión: El paso de un sólido al estado líquido.

Galvanómetro: Aparato que se utiliza para efectuar la medida de corrientes eléctricas.

Generador: Máquina que transforma la energía mecánica en energía eléctrica.

Gravitación: Nombre dado a aquella fuerza natural que se manifiesta como atracción mutua entre masas.

Hormigón: Mezcla de cemento, arena y grava con agua, en proporción variable según el uso a que se destina.

Incineración: Reducción de una cosa a cenizas.

Interruptor: Aparato que sirve para cerrar y abrir un circuito eléctrico bajo condiciones normales de funcionamiento y también en el caso de condiciones anormales, tales como las de un corto circuito.

Imán: Masa de hierro u otro material que posee la propiedad de atraer o repeler a otras masas de hierro.

Masa: La cantidad de materia de un cuerpo.

Molécula: Partícula pequeña de una sustancia.

Peso: La fuerza de gravitación que actúa sobre un cuerpo.

Palanca: Una de las máquinas más sencillas. Puede considerarse como una barra rígida apoyada en un punto (punto de apoyo) y sobre la cual se ejercen dos fuerzas, una de carga o resistencia por vencer y otra de esfuerzo o potencia indispensable para equilibrar o vencer la carga.

Pila: Aparato que sirve para producir corriente eléctrica continua, sin intervención de energía mecánica.

Polea: Es toda rueda pequeña, en general acanalada, sobre la que corre un cordón.

Potencia: Fuerza que se aplica a una palanca, polea, torno, etc. para vencer la resistencia.

Presión: Fuerza que se ejerce por unidad de superficie.

Presión atmosférica: Fuerza que ejerce la atmósfera sobre la superficie de la Tierra.

Radiación: Energía emitida en forma de ondas electromagnéticas. Proceso por el que puede transmitirse el calor de un foco generador a un receptor sin calentamiento del medio entre ambos, o sin existencia de tal medio material.

Receptor: Equipo que recibe señales en forma eléctrica y las convierte en otras de la forma deseada.

Resistencia eléctrica: La propiedad que tiene una sustancia en virtud de la cual se opone al paso de una corriente eléctrica.

Resistencia mecánica: Causa que se opone a la acción de una fuerza.

Rozamiento: Resistencia al movimiento que se produce cuando se intenta hacer resbalar una superficie sobre otra con la que está en contacto.

Temperatura: El grado de calor medido con respecto a un cero arbitrario (como en las escalas Centígrada y de Fahrenheit).

Termómetro: Instrumento que sirve para medir la temperatura.

Trabajo: Se realiza un trabajo cuando el punto de aplicación de una fuerza se mueve a lo largo de la línea de acción.

Transmisor: Término genérico que designa el dispositivo que transmite energía eléctrica bajo el control de alguna señal, conducido mecánicamente.

Vaporización: La conversión de un líquido o sólido en vapor.

Volumen: Espacio que ocupa un cuerpo o sustancia.

BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, Ignacio. ARRECHEA, Elio. *Introducción a las ciencias*. 4a. Edición. Cultural Colombiana. Bogotá. 1972.
- BEAUCHAMP, Wilbur. BLOUGH, Glenn O. *Mi cuarto libro de ciencias*. Traducido y adaptado por Alvaro Marín. Editorial Bedout. Medellín.
- BECKER, Hansjuergen. *Versuche. Aufgaben fuer den Sachunterricht in der Grundschule*. 3. Schuljahr. Schroedel Verlag KG. Hannover. 1969.
- BOTHSCHAFTER, Elmar y otros. *Naturlehre. Band 1 y 3*. Verlag Oldenbourg. Muenchen. 1964 y 1967.
- CUERVO, Elberto. VASQUEZ, Zilia. *Ciencias de la tierra*. 1a. Edición. Editorial Edigraf. Bogotá. 1970.
- CHAMBERS. *Diccionario tecnológico*. 2a. Edición. Ediciones Omega. Barcelona. 1964.
- Enciclopedia Estudiantil*. Publex. México, D. F. 1961.
- HENAO, J. de J., S. J. *Nociones de ciencias físico-químicas*. 10a. Edición. Editorial Bedout. Medellín.
- HOENECKE, Christian. *Stromkreise. CVK-Lehrerheft*. Cornelsen-Velhagen & Klasing. Berlín. 1970.
- MALLITZKY, Alfred. TOEPFER, Rudolf. *Hagemanns Arbeitshefte fuer Naturlehre. Waerme und Kraft in unserem Leben*. 7a. Edición. Hagemann. Duesseldorf. 1970.
- O.E.A. FUNBEC. *Enseñando ciencias mediante experiencias*. Sao Paulo. 1973.
- ROCKCASTLE, Verne y otros. *Ciencias para la educación primaria*. Fondo Educativo Interamericano. Bogotá. 1972.
- SANCHEZ, Alfonso. *Nociones de ciencias*. 9a. Edición. Stella. Bogotá.
- TABARES, Antonio. *Introducción a las ciencias*. 2a. Edición. Bedout. Medellín. 1969.
- TECNIRAMA. *Enciclopedia de la ciencia y la tecnología*. Codex. Buenos Aires. 1963.
- UNESCO. *Manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias*. 2a. reimpresión de la 3a. Edición. Editorial Sudamericana. Buenos Aires. 1970.

COMENTARIOS A LA GUIA DE FISICA 4o. GRADO

Nombre y dirección de la escuela _____

Ciudad _____ Departamento: _____

Solicitamos la colaboración de los maestros, respondiendo este formulario de manera concreta. Sus sugerencias permitirán el mejoramiento de la presente guía y la planeación de los seminarios por realizarse.

1. ¿Cuáles temas presentaron para sus alumnos mayor dificultad y por qué? _____

2. ¿Cómo solucionó o sugiere deben solucionarse los problemas que afrontó? _____

3. ¿Cuál es su opinión sobre el método experimental que sigue la guía de Física? _____

4. ¿En qué temas el método debe modificarse? ¿Qué sugiere? _____

5. ¿En qué temas el tiempo de desarrollo que se calcula fue insuficiente? ¿Por qué? _____

6. ¿Qué medios o materiales presentan mayor dificultad para su elaboración o adquisición? ¿Por qué? _____

7. ¿En qué porcentaje (aproximado) las hipótesis planteadas por los alumnos coincidieron con las formuladas en la guía? _____

8. ¿Qué experimentos no pudo desarrollar, o no resultaron de acuerdo con lo planeado? ¿Por qué? _____



9. ¿Qué temas llamaron más la atención de sus alumnos?

10. ¿Solo en esos temas participaron total y activamente los alumnos? _____

11. De los trabajos realizados por los alumnos como actividades complementarias, ¿cuál o cuáles le llamaron más la atención? ¿Por qué? _____

12. ¿Qué opina sobre los modelos de evaluación propuestos?

13. ¿Qué libros utilizó para consulta? En caso negativo, ¿por qué? _____

14. ¿Qué otras sugerencias presentaría usted en un seminario sobre la guía? _____

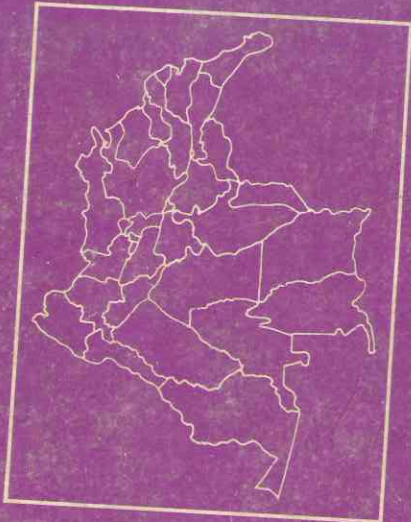
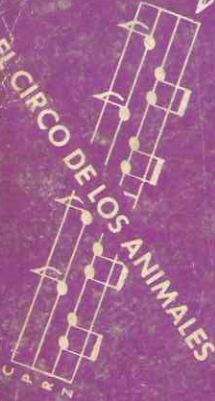
(Si el espacio no es suficiente, favor utilizar otras hojas).
Enviar sus respuestas a: Misión Pedagógica Alemana - Ministerio de Educación Nacional - Of. 510 - CAN - Bogotá, D.E.

Fecha _____ Nombre _____

CENTRO DE INVESTIGACIONES
MANUALES ESCOLARES
UNIATLANTICO

JUNIO 1968
MANUALES ESCOLARES
UNIATLANTICO

EL CIRCO DE LOS ANIMALES



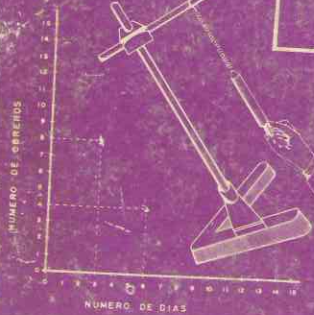
NOCHEBUENA COLOMBIANA

(Fanny Osorio)

Los niños firman ca...
junto a la luz de...
y el corazón
se dilata

Por los caminos del cielo
ya viene la Navidad.
Villancicos y bambucos
canta la brisa al pasar
por entre los naranjales,
la caña y el cafetal.

La Virgen y San José
cruzan por la inmensidad
con la Estrella de los
y el Divino Ma...



Impreso en Itigran bogota