

BIOLOGIA

ANIMAL Y VEGETAL

Arreglada según los principios de la
Moderna Escuela de la Acción, destinada
a la **ESCUELA POPULAR**

P O R

ABELARDO FLORES

Catedrático del Instituto Nacional «Mejía»



LIBRO I

Segunda edición corregida y aumentada

QUITO—ECUADOR

TIP. DE LA ESCUELA DE ARTES Y OFICIOS

1930

**Es Propiedad del Autor,
quien se reserva todos los
derechos inclusive los de
reproducción de capítulos
y láminas de la obra.**

EL PERRO DE CAZA

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese la conformación del cuerpo del perro.*
- 2 *Obsérvese el tamaño de las orejas de este animal.*
- 3 *Obsérvese la conformación de las extremidades.*
- 4 *Obsérvese la carrera del perro.*
- 5 *Obsérvese de qué manera descubre a su amo.*
- 6 *Obsérvese la dentadura que tiene el perro.*

Conformación del cuerpo del perro.

El perro tiene un cuerpo fuerte y robusto por estar el esqueleto formado de piezas óseas resistentes, recubiertas de fuertes músculos.

El pelaje es abundante para defenderse de los rigores de la intemperie; su cuerpo, alargado y deprimido lateralmente, le permite

vencer fácilmente la resistencia del aire en la carrera.

Las extremidades son largas y robustas para la marcha rápida, terminan en uñas romas con las que se asegura en las desigualdades del terreno para no caer, además le sirven para escarbar el suelo.

La cola gobierna los movimientos del cuerpo, pues en la carrera llévala extendida hacia atrás.

La construcción del cuerpo y de las extremidades indican que este animal es apto para la carrera.

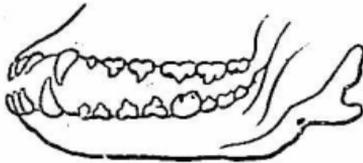


Esqueleto del perro

Organos de los sentidos.—La cabeza tiene la forma de cuña para, unida con el cuerpo, vencer la resistencia del aire en la marcha. La viveza de sus ojos indica que es un animal inteligente y que tiene buena vista. Los pabellones de las orejas son movibles para dirigirlos hacia el lugar de donde viene el ruido, pues percibe los sonidos más leves; pero el olfato es el sentido más desarrollado: de él se vale para seguir las huellas de la presa hasta dar con ella, así como la descubre mediante profundas inspiraciones.

La vista, el oído y el olfato están muy desarrollados en el perro.

Dentadura.—Gracias a sus fuertes mandíbulas, movidas por robustos músculos, en la boca tiene una poderosa fuerza; mediante su resistente dentadura puede quebrantar fragmentos de hueso.



Dentadura del perro

La dentadura se compone de incisivos, caninos y molares, es decir, es completa. Mientras los primeros le sirven para roer, los segundos están destinados para el desgarramiento, son más desarrollados y los más temibles porque son los que hincan en la presa; los últimos tienen una corona de tubérculos desiguales que le sirven principalmente para la trituración de los alimentos.

Por la dentadura que tiene, el perro se alimenta principalmente de carne; pero, en general, el perro se alimenta de todo lo que el hombre le ofrece.

En la carrera se le ve sacar la lengua, es con el objeto de facilitar su respiración; no es un signo de cansancio. Junto con el aire espirado sale el vapor de agua, el que al contacto con el aire frío del ambiente se condensa y resbala por la lengua en forma de saliva.

La lengua le sirve también para curarse las heridas o

lastimaduras que se ocasiona; pues a fuerza de lamerse impide cualquier infección y se le ve mejorar rápidamente.

La lengua desempeña un papel importante en la vida de este animal.

Comparación con el hombre

SEMEJANZAS

- 1 El hombre y el perro tienen un esqueleto óseo;
- 2 La dentadura del hombre y la del perro se componen de incisivos, caninos y molares;
- 3 Los dedos en ambos individuos están armados de uñas;
- 4 El hombre y el perro tienen cuatro extremidades;
- 5 Los dos se alimentan de todo lo que la naturaleza les ofrece.

DIFERENCIAS

Perro	Hombre
1 Marcha apoyándose en la punta de los dedos,	Marcha apoyándose en la planta de los pies;
2 Cuerpo cubierto de abundante pelaje,	Cuerpo cubierto de escaso pelo;
3 Colmillos muy desarrollados,	Colmillos poco desarrollados;
4 Presencia de cola,	Falta de cola;
5 La vista, el oído y el olfato están muy desarrollados.	Estos sentidos están poco desarrollados en el hombre.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Cuerpo alargado y musculoso;
- 2 Cabeza en forma de cuña;
- 3 Dentadura completa y muy desarrollada;
- 4 Mandíbulas largas y fuertes;
- 5 Extremidades largas y robustas;
- 6 Pelaje denso y cola larga.

Consecuencias biológicas:

- 1 Vive en la casa del hombre;
- 2 Locomoción rápida;

- 3 La cola desempeña el papel de timón en la carrera;
- 4 En la carrera saca la lengua para facilitar la respiración;
- 5 Animal inteligente y fiel al hombre.

Aplicaciones

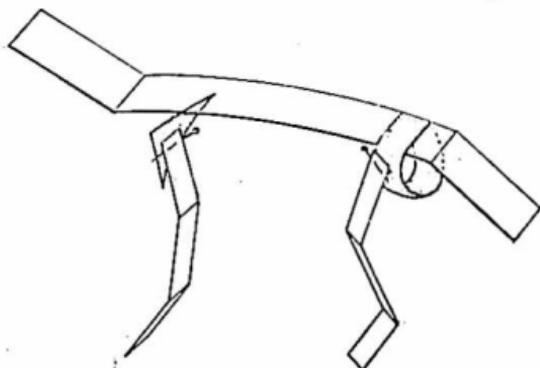
Importancia.—Por su inteligencia, su valor, su fuerza, su obediencia, su fidelidad, sus sentidos muy desarrollados, el hombre ha hecho de él su compañero y ayuda. Es el guardián de la casa, el protector de los rebaños, el infatigable cazador, el amigo del niño en el juego, el diligente policía y gran auxiliar en la guerra. Arriesga la vida en defensa de su amo, y muchas veces le ha librado de la muerte. Por todo eso merece nuestro cariño y protección.

Aunque los servicios que presta son importantes, con todo, su conservación es peligrosa porque aloja en el intestino una lombriz que en el hombre origina una vejiga del tamaño de un puño humano hasta el de una cabeza de adulto, de terribles consecuencias si llega al cerebro. Para evitar esta enfermedad no se le debe dar de comer al perro en platos, tazas y más utensilios que están a nuestro servicio; tampoco debemos dejarnos lamer las manos. Si se conservan perros en la casa se les dará periódicamente algún vermífugo.

Preguntas y temas.—Por qué hace el perro profundas inspiraciones? Por qué da el perro algunas vueltas al acostarse? Por qué se arrolla cuando duerme? Por qué prefiere los huesos? Qué razas de perros se conocen? Por qué se dice que el perro es fiel? Por qué no se debe maltratar a los perros? Qué se sabe acerca del valor de este animal? Cuente algún hecho importante de este animal. Qué trato se le debe dar al perro?

Ejercicios biológicos.—Constrúyase el esqueleto del perro con tirillas de papel, según indica la lámina de arriba.—Modélese la cabeza del perro empleando la plastilina.

Frases.—Explicar las siguientes frases: perro de



Esqueleto del perro hecho de tirillas de papel

todas bodas; a otro perro con ese hueso; a espeta perros. Emplear en oraciones las frases anteriores.

Refranes.—Explicar los refranes: Perro ladrador, nunca buen mordedor; Quien da pan a perro ajeno, pierde el pan y pierde el perro. Emplear en oraciones estos refranes.

Lectura.—Léase "Bobby", del libro de lectura "Hogar y Escuela", por García y Sylva, II tomo.—"Mi Perro", por Ramón del Valle Leclán. Parnaso español; pág. 469.

Dibujo.—Trazar el esquema del esqueleto del perro, según la lámina primera.

Composición.—Cómo ayudaba un perro a vigilar un rebaño de ovejas.—Cómo salvó un perro a un niño que se iba en el agua.—Cómo cuida mi casa mi perro Júpiter.

LA MARGARITA

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese en qué lugares crece la margarita.*

- 2 *Mídase la altura que alcanza el tallo floral.*
- 3 *Cuéntese el número de flores que se desarrolla en el tallo floral.*
- 4 *Obsérvese cómo está construida la flor.*
- 5 *Síquese una planta de margarita y obsérvese la construcción del tallo.*
- 6 *Obsérvese la cantidad de hojas que tiene la planta.*

Lugares en donde se desarrolla la planta.—La margarita es una planta que se desarrolla en lugares secos porque tiene la propiedad de almacenar substancias nutritivas para la época de la sequía. Se la cultiva ordinariamente a orillas de los jardines formando con ella una especie de barrera porque se multiplica rápidamente. Crece también en los lugares húmedos, en este caso tiene numerosas hojas.

La margarita crece tanto en los terrenos secos como en los húmedos.

Tallo floral.—Entre las hojas se ve elevarse un tallo alto que alcanza hasta un metro de longitud, con el objeto de ostentar sus flores a los insectos que la visitan, es el tallo floral; éste es macizo en toda su extensión, porque almacena en su interior las substancias nutritivas que alimentarán a las flores, así se explica por qué éstas no se marchitan pronto al arrancar el tallo floral de la planta madre; es flexible para arquearse fácilmente y no ser destrozado por el viento; a cortas distancias presenta unos nudos: tienen por objeto darle más consistencia al tallo para mantenerle erguido, a fin de que sostenga el peso de las flores y más tarde el de los frutos.

El tallo floral es carnoso, flexible y resistente a la violencia del viento.

Flores.—En la extremidad del tallo floral se desarrollan numerosas flores de color blanco formando una

gran mancha para que sean visibles por los insectos que son los agentes de la fecundación; además tienen un olor muy agradable para atraer a sus visitantes; atraídos por la fragancia se acercan también por la noche algunos insectos nocturnos.

Observando una flor se ve que está fija o sentada en un nudo del tallo con el objeto de mantenerse erguida; si se examinan las hojitas blancas se ve que hay tres que están colocadas más afuera, éstas son los **sépalos** que reunidos forman el **cáliz** de la flor; las otras tres están más adentro, formando el círculo interno, son los **pétalos** y que, asimismo, reunidos forman la **corola**. Los sépalos se han soldado con los pétalos en sus dos tercios inferiores para formar una especie de tubito protector de los órganos que están en su interior; se separan sólo hacia arriba para permitir la entrada de los insectos.

Los sépalos reunidos forman el cáliz y éste es la envoltura externa de la flor; los pétalos reunidos forman la corola y ésta es la envoltura interna.

Si, cuidadosamente, al tubito se lo rasga a lo largo se ve que en el interior ha habido unos seis hilitos blancos adheridos cada uno a una hojita con el fin de conservarse erguidos; en la extremidad superior tienen una bolsita; estos órganos son los **estambres**: el hilito blanco se llama filamento, la bolsita, **antera**; dentro de la bolsita hay un fino polvillo amarillento, es el **polen**, o sea el elemento fecundante.

El estambre se compone de filamento y antera, dentro de ésta se halla el polen.

Entre los estambres se halla otro cuerpecito alargado que engrosa en la parte inferior, es el **pistilo** de la flor: la parte abultada es el **ovario**; la extremidad superior del pistilo es el **estigma** y el tubito que queda entre estas dos partes, el **estilo**.

Si se abre el ovario se ven en él una infinidad de huevecillos blanquecinos, son los que más tarde se convertirán en semillas.

El pistilo se compone de estigma, estilo y ovario, dentro de éste se guardan las futuras semillas.

Fecundación.—Cuando los insectos llegan a la flor en busca de alimento, pasan por las anteras, que están llenas de polen, entonces el cuerpo se cubre de este elemento y al llegar al estigma, como está recubierto por una substancia pegajosa, allí quedan adheridos algunos granitos de polen los que una vez humedecidos bajan por dentro del tubo del estilo hasta tocar con los huevecillos del ovario, entonces se dice que la flor está fecundada.

Los insectos son los agentes de la fecundación; la flor se fecunda cuando el polen de los estambres llega al pistilo.

Los estambres son el órgano masculino de la flor; el pistilo. el órgano femenino.

Hojas.—Las hojas de la margarita son estrechas, en forma de cinta, para no perder mucha humedad con el calor del sol, ya que es planta que se desarrolla principalmente en terrenos secos; además, para no ser desgarradas por el viento. Toda la hoja forma una especie de canal para que el agua de las lluvias pueda correr a las raíces.

En la parte inferior, las hojas se abrazan unas a otras con el objeto de proteger las de afuera a las de adentro que son todavía tiernas y por lo mismo débiles. Si se les estruja entre los dedos se observa que sale un líquido, éste representa las substancias nutritivas que le sirven a la hoja para resistir en la época en que falta la humedad en el suelo.

Las hojas de la margarita son estrechas, forman un canal y resisten la estación seca.

Tallo.—El tallo vive dentro del suelo, está recubierto por unas escamas amarillentas, con resto de hojas

antiguas que ya se han secado. El tallo es una masita blanquecina muy rica en substancias nutritivas que alimentará las hojas, el tallo floral y las flores. Alrededor del tallito se ven nacer unos cuerpecitos de forma triangular, son las yemas que darán origen a una nueva planta.

Raíces.—La margarita tiene gran cantidad de raíces porque es planta que se desarrolla principalmente en terrenos secos y como éstos son escasos de humedad, sólo con un buen número de raíces podrá recoger la cantidad necesaria de substancias para la vida del vegetal.

El tallo es el almacén de substancias nutritivas, el que da origen a nuevas plantas; las raíces son los órganos por los que absorbe la planta lo que necesita para vivir.

Comparación de la margarita con el perro

SEMEJANZAS

- 1 El perro y la planta de la margarita necesitan alimentos para poder vivir;
- 2 Los dos individuos almacenan substancias nutritivas;
- 3 El perro y la margarita son seres vivos: crecen, se desarrollan y mueren;
- 4 Los dos se multiplican y son cultivados por el hombre.

DIFERENCIAS

Margarita	Perro
1 Vive a la intemperie.	Se protege contra la intemperie mediante el pelaje;
2 La margarita toma alimentos disueltos,	El perro toma alimentos sólidos y líquidos;
3 Resiste largo tiempo sin tomar alimentos,	Necesita tomar alimentos cada día;
4 Se le cultiva por su fragancia.	Se le cría para el cuidado de la casa.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Hojas acanaladas;
- 2 Tallo floral nudoso;
- 3 Flores de sépalos y pétalos soldados;
- 4 Tallo subterráneo carnoso;
- 5 Raíces fibrosas.

Consecuencias biológicas:

- 1 Tallo floral flexible;
- 2 Las flores se fecundan con la intervención de los insectos;
- 3 Las hojas almacenan sustancias nutritivas;
- 4 Las flores tienen un olor agradable para atraer a los insectos;
- 5 La planta resiste durante la época de sequía.

Aplicaciones

Importancia.—La margarita es una planta que se cultiva con esmero por la fragancia de sus flores; se aprovecha también de ella en perfumería; en nuestros jardines es una planta de adorno.

Ejercicios biológicos.—Siémbrense semillas de margaritas y tallitos de la misma planta y obsérvese cual siembra es mejor.—Sáquese una planta de margarita y déjesela algunos días al aire libre.—Obsérvese a los cuantos días se marchita.—Abrase el fruto y cuéntese el número de semillas que tiene.—Siémbrense una margarita y después de tres meses cuéntese el número de nuevas plantas que hay.

Preguntas y temas.—Por qué se conservan en agua los tallos florales? Por qué no muere la margarita en verano? Por qué tiene numerosas semillas la margarita? Por qué da tantas flores la margarita? Por qué es muy visitada por los insectos? Por qué nacen tantas plantas de su tallo? Por qué se dice que la flor de la margarita es completa?

Frases.—Explicar la frase: echar margaritas a puercos. Emplearla en oraciones.

Dibujo.—Trazar un esquema del tallo floral y de los estambres.

Composición.—Un ramillete de margaritas que regalé a mi madre.—Las margaritas que cultivé junto a un rosal.

EL GATO

Temas de observación

- 1 *Obsérvese el tamaño de las extremidades del gato.*
- 2 *Obsérvese la manera como el gato suca y vuelve a guardar las uñas.*
- 3 *Obsérvese el modo de cazar del gato.*
- 4 *Obsérvense los dientes que tiene más desarrollados.*
- 5 *Pase la mano por la lengua del gato y observe lo que tiene.*
- 6 *Obsérvense los sentidos que tiene más desarrollados.*



El gato cazando un ratón

Conformación del cuerpo del gato.—

El cuerpo de este animalito está recubierto por un pelaje abundante y fino para protegerse del frío, especialmente por la noche, hora a la que caza.

El cuerpo es delgado porque necesita vencer rápida-

mente la resistencia del aire en la carrera, cuando va tras de la presa. Se apoya en el suelo por medio de cuatro extremidades, de las cuales las de atrás son más desarrolladas porque con ellas se rechaza al dar el salto y, para estar listo las tiene dobladas; para gobernar los movimientos del cuerpo y dirigir el salto, dispone de una larga cola.

El cuerpo del gato es delgado, cubierto de pelaje fino, descansa en cuatro extremidades y la cola es su timón.



Cabeza del gato

Cabeza y órganos de los sentidos.

—La cabeza es redonda, porque son arqueados los huesos en donde se fijan los músculos que le ayudan a cortar sus alimentos.

Los ojos tienen una pupila que forma una línea vertical durante el día, con el objeto de protegerlos contra una luz muy intenso; por la noche se vuelve circular para recoger todos los rayos de luz que hubiere en una habitación oscura, por esto, la noche él ve mejor que los otros animales.

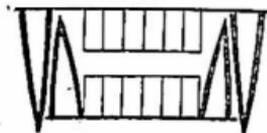


Los ojos del gato durante el día y por la noche.

Los pabellones de las orejas son delgados y muy movibles, pues, apenas ha percibido un ligero ruido, inmediatamente los yergue y sabe de donde ha venido el ruido, por lo que podemos decir que el gato tiene este sentido muy desarrollado.

A los lados de la nariz tiene unos largos pelos que forman su "bigote", éstos son sus órganos del tacto porque de ellos se vale para orientarse y no tropezar por la noche en los muebles de la habitación.

La vista, el oído y el tacto son los sentidos más desarrollados en el gato.



Incisivos y colmillos del gato

llados y agudos porque le sirven como puñales para hincarlos en la víctima, se cruzan los de arriba con los de abajo. Los molares son de corona tuberculosa y de bordes cortantes para dividir sus alimentos, el más grande, llamado **carnicero**, está en el maxilar superior. Estas últimas piezas dentarias están muy cerca de la articulación de los maxilares para asegurar el corte de los alimentos.

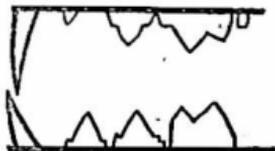
La lengua del gato tiene en la cara superior una especie de diente de cillo córneo con los que separa pedacitos de carne de los huesos; de la lengua se sirve también para alisarse el pelaje

La dentadura del gato es completa: mientras los incisivos están un poco desarrollados, los caninos son todo lo contrario; los molares cortan y trituran los alimentos.

Locomoción.—Las extremidades terminan en dedos que están armados de unas almohadillas callosas que le sirven para que su marcha sea silenciosa, de manera que no le descubra la presa; también le sirven para suavizar la caída en el salto.

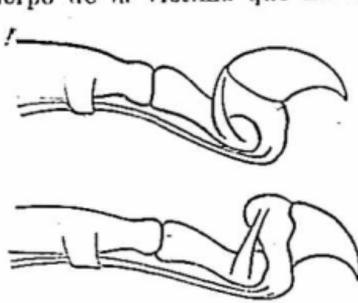
Entre los dedos tiene unas bolsitas en las que guarda las uñas para no producir ruido en la marcha y conser-

Dentadura.—La boca es grande porque con ella tiene que aprisionar la presa. Los incisivos son pequeños, pues apenas le sirven para separar los pedacitos de carne que hubieren quedado adheridos a los huesos; en cambio, los colmillos, que son dos a cada lado de los incisivos, son muy desarro-



Colmillos y molares del gato

varlas afiladas, puesto que le sirven para clavar en el cuerpo de la víctima que ha cazado y no dejarla escapar.



Uña del gato antes y después de sacar de la vaina

Las uñas son arqueadas y funcionan mediante dos tendones: el primero se inserta por el un extremo en el último hueso del dedo y por el otro, en el penúltimo; el segundo está colocado debajo de estas piezas óseas, unido por el un extremo al hueso de la pierna y por el otro al huesecillo en donde está implantada la uña. Cuando este tendón se contrae, se dilata el superior, y la uña sale de la bolsa; si el tendón de arriba se contrae, se afloja el inferior y la uña vuelve a su posición primitiva.

La marcha del gato es silenciosa gracias a las almohadillas callosas que tiene en los dedos; las uñas entran y salen de las bolsas mediante la contracción y dilatación alternada de los tendones.

El cuerpo del gato es flexible y elástico, esta circunstancia le permite marchar sin tocar en los muebles de la habitación durante la noche y también penetrar por rendijas estrechas.

El gato y sus hijos.—La madre de los gatitos es muy cariñosa con ellos porque les defiende de los enemigos, no consiente que se les toque y si les amenaza algún peligro, les traslada a un sitio más seguro. También es maestra de ellos, si ha cazado un ratón, llévalo delante de los gatitos para que se ejerciten en la persecución de la presa.

Comparación con el perro

SEMEJANZAS:

- 1 El gato y el perro son animales domésticos;

- 2 Tienen dentadura completa;
- 3 La vista y el oído están muy desarrollados en ambos animales, los pabellones de las orejas son móviles;
- 4 La cola en ambos animales gobierna los movimientos del cuerpo;
- 5 Son rápidos en la carrera y se apoyan en la punta de los dedos.

DIFERENCIAS

Gato	Perro
1 Cabeza redonda,	Cabeza en forma de cuña;
2 Olfato torpe,	Olfato muy desarrollado;
3 Pupila en forma de línea vertical durante el día;	Pupila redonda;
4 Uñas retráctiles,	Uñas fijas;
5 Lengua áspera,	Lengua lisa;
6 Se encariña con el lugar donde vive,	Se encariña con el hombre.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Cuerpo alargado y abdomen estrecho;
- 2 Cabeza redondeada; pabellones de las orejas delgados y móviles;
- 3 El "bigote" está formado de pelos largos y muy sensibles;
- 4 La dentadura se compone de incisivos, colmillos y molares;
- 5 Lengua recubierta de dientecillos córneos;
- 6 Uñas arqueadas y cola larga.

Consecuencias biológicas:

- 1 Marcha apoyándose en la punta de los dedos y sin producir ruido;
- 2 Gracias a su cuerpo flexible penetra por pequeñas aberturas;
- 3 Las uñas salen fuera de las bolsas cuando se contrae el tendón inferior;
- 4 La vista, el oído y el tacto son muy desarrollados;
- 5 Se alimenta principalmente de carne;

- 6 La cola dirige los movimientos del cuerpo;
7 La hembra da varias crías.

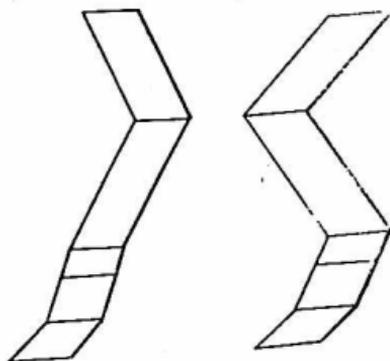
Aplicaciones

Importancia.—Este animalito es muy útil en la casa del hombre porque se encarga de la persecución de los ratones que tan perjudiciales son en nuestras habitaciones; pero muchas veces es dañino porque gusta cazar pájaros que son necesarios en campos y jardines.

El gato da muestras de aseo, frecuentemente se le ve alisándose el pelaje o limpiándose toda mancha que pudiera afearle.

No siempre se lleva con el perro, y si éste le ataca, no le huye ni le muestra las espaldas.

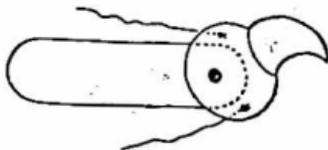
Preguntas y temas.—Por qué es estrecho el abdomen del gato?—Por qué come muy poco este animalito?—Por qué mueve la cola cuando está cazando?—Por qué mira el gato continuamente la presa y el lugar donde él está?—Qué distancia salta el gato?—Por qué no se quiebran las extremidades en los saltos?—De noche, por qué parecen bolas de fuego los ojos del gato?



Extremidades anteriores y posteriores del gato hechas de tirillas de papel

Ejercicios biológicos.—Con tirillas de papel háganse las extremidades anteriores y posteriores, según el modelo adjunto. Modélnense con plastilina los colmillos del gato y el molar llamado carnicero.—Constrúyanse con piezas de cartón las uñas del gato, según la lámina del frente y hágaseles funcionar.

Frases. — Explicar las siguientes frases. Hay gato encerrado; vende gato por liebre; están como perros y gatos. Emplearlas en oraciones las frases anteriores.



Uña del gato hecha de piezas de cartón

Refranes. — Explicar los siguientes refranes: hasta los gatos quieren zapatos; hijo de gata, ratones mata. Emplearlos en oraciones.

Dibujo. — Trazar el esquema de la dentadura y de la pupila del gato.

Composición. — Las travesuras del gatito de mi casa. — Cómo cazaba mi gatito. — Lo que hacía un gato para alcanzar un pedazo de carne.

LA VIOLETA

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese en qué lugares se cultiva la violeta.*
- 2 *Cuéntese el número de flores que hay en una planta de violeta*
- 3 *Obsérvese el aspecto de las hojas tiernas y maduras de la violeta.*
- 4 *Obsérvese el tamaño y disposición de los pétalos de la flor.*
- 5 *Obsérvese la construcción de la cápsula y de las semillas.*
- 6 *Obsérvese la manera de propagarse la planta.*

Lugares en donde se desarrolla. — La violeta es una planta que se cultiva ordinariamente a orillas de los jardines por ser una planta de adorno; pero se halla también en estado silvestre, a orillas de las praderas

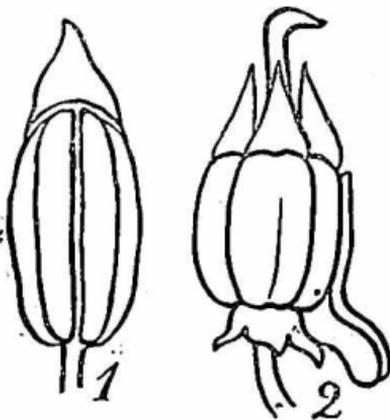
y bosques, bajo otras plantas que le defienden de la violencia de los vientos.

Flor.—La flor se halla en el extremo de un largo tallo para alcanzar la luz; está inclinada hacia el suelo con el fin de favorecer la propagación de las semillas en la época de la fructificación.

Las cinco hojitas de color violado son los **pétalos** y forman la **corola** de la flor, tiene por objeto atraer a los insectos que son los agentes de la fecundación. Dos se dirigen hacia arriba y atrás, dos a los lados y el quinto, que es el más grande, hacia abajo; en éste se posa el insecto que llega a la flor en busca de alimento. Este pétalo tiene también una especie de bolsita en donde se deposita un líquido azucarado, es el **néctar**. A la entrada de la bolsita hay unas dos laminitas verduscas que impiden la entrada a los insectos.

La disposición de los pétalos permite que la flor forme una mancha que pueda ser vista por los insectos que se acercan a ella, y, como si esto no fuera suficiente, la flor despidе un olor muy agradable.

Los pétalos forman la corola de la flor, atraen los agentes de la fecundación.



1 Estambre. 2 Estambres y pistilo

Separando los pétalos se distinguen en seguida cinco columnitas de color amarillento, como se puede observar si se les separa con la punta de un alfiler, son los **estambres**, cuyo conjunto forma el órgano masculino de la flor. En la parte superior de cada estambre hay una membranita de color amarillento que tiene por objeto hacer visibles a los insectos estos órganos de la fecundación. En cada estambre hay en la parte

superior una bolsita llamada **antera** que encierra un polvillo fino que recibe el nombre de polen, es el elemento fecundante.

Los estambres contienen el polen en la antera y forman el órgano masculino de la flor

Separando los estambres se ve en la parte central de la flor un hilito blanquecino que se encorva en la parte superior y engrosa en la base, es el pistilo u órgano femenino de la flor. La parte abultada es el **ovario**, que encierra los **óvulos** los cuales una vez fecundados se convertirán en semillas; el hilito blanquecino es el **estilo**, un tubo por donde baja el elemento fecundante; el extremo encorvado, en forma de pico, toma el nombre de **estigma**; en él quedan adheridos los granitos de polen gracias a una substancia viscosa que tiene.

El pistilo u órgano femenino de la flor se compone de ovario, estilo y estigma.

Bajo los pétalos se encuentran unas cinco hojitas verdes que protegen a los pétalos, son los **sépalos**: dos sostienen el pétalo más grande, los que siguen a cada lado sostienen el pétalo inmediato y el quinto es el sostén de los otros dos. La reunión de los sépalos forma la envoltura llamada **cáliz** y protege a las demás envolturas contra el ataque de los insectos cuando la flor está en botón.

El cáliz está formado por los sépalos y forma la envoltura externa de la flor.

El tallito que sostiene a la flor se llama **pedúnculo**.

Fecundación de la flor.—Los insectos que la fecundan son principalmente las mariposas y las abejas porque son las que tienen trompa larga para alcanzar el néctar que se halla oculto en el fondo del **espolón**. Estos insectos como vienen visitando otras flores traen granitos de polen adheridos a la cabeza o al cuerpo y al tocar el estigma se adhieren a él.

La fecundación de la flor se verifica con la intervención de los insectos.

La hoja.—La violeta es una planta de numerosas hojas porque éstas preparan la substancia nutritiva de que se ha de alimentar el sinnúmero de flores, tallos, frutos y nuevas plantas.

Las hojas se componen de un tallito largo llamado **pecíolo** y de una lámina que toma el nombre de **limbo**. Los pecíolos de las hojas son de diversos tamaños con el objeto de que no se den sombra unas a otras. Cuando la hoja es tierna, el limbo crece arrollado para disminuir la superficie de evaporación, de forma que los rayos de sol no le marchiten; conforme el tejido va haciéndose más consistente, el limbo va desarrollándose poco a poco hasta quedar completamente extendido.

Cuando caen las lluvias se recogen en el limbo y corren por el canal; que para el efecto ofrece el pecíolo.

Las hojas de la violeta elaboran las substancias nutritivas que han de alimentar la planta y se componen de limbo y pecíolo.

El tallo.—Las hojas están insertas en un tallo que apenas sobresale del suelo, siendo principalmente subterráneo, almacena gran cantidad de substancia nutritiva y a esta circunstancia se debe el florecimiento frecuente de la planta.

El tallo da origen a unos tallitos delgados que se extienden por el suelo, son los estolones en cuyos nudos y en el lado que toca con el suelo se desarrollan las raíces y en el opuesto las hojas.

Los estolones son alimentados por la planta madre, pero una vez que las raíces han penetrado en el suelo, se seca el estolón y la plantita que se ha originado en él puede continuar viviendo independientemente.

Los estolones son ramificaciones del tallo principal y sirven para la multiplicación de la planta.



Pistilo y cápsula de la violeta, mostrando las semillitas

Fruto y propagación de las semillas.

—El fruto de la violeta es una cápsula dividida en tres partes, en cada una de las cuales están insertas las semillas en dos filas. En la madurez se revienta la cápsula y las semillas son lanzadas a cierta distancia de la planta madre; si tocan en un suelo adecuado, germinan y dan origen a otras tantas plantitas.

La violeta se propaga por semillas y estolones.

Raíces.—Son numerosas porque tienen que recoger gran cantidad de substancia nutritiva para alimentar a las numerosas hojas, flores, frutos y estolones.

Comparación del tallo principal con el estolón

SEMEJANZAS

1 El tallo y el estolón echan raíces, hojas y flores;

- 2 Ambos presentan nudos en toda su extensión;
- 3 Los dos almacenan sustancias nutritivas.

DIFERENCIAS

Tallo principal	Estolón
1 Tallo subterráneo,	Tallo aéreo;
2 El tallo principal da origen a los estolones,	El estolón da origen a la nueva planta,
3 El tallo principal corresponde a la planta madre	El estolón es una ramificación del tallo principal;
4 El tallo principal es corto.	El estolón se extiende notablemente.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Flores de pétalos designales;
- 2 Estigma en forma de pico;
- 3 Limbo en forma de corazón y pecíolo acanalado;
- 4 Fruto, cápsula;
- 5 Raíces fibrosas.

Consecuencias biológicas:

- 1 Tallo subterráneo;
- 2 La planta se propaga por semillas y por estolones;
- 3 Las hojas tiernas crecen arrolladas;
- 4 Los estolones se convierten más tarde en tallos subterráneos;
- 5 La violeta crece al abrigo de otras plantas.

Aplicaciones

Importancia.—La violeta es una planta que se la cultiva para aprovechar de su esencia en perfumería, en la preparación de jabones y de pomadas. Sus flores en infusión sirven para curar los constipados.

Ejercicios biológicos.—Cuéntese el número de flores que da una mata de violeta.—Por qué se propaga esta planta por semillas y por vástagos?—Cuál propagación es más eficaz?—Por qué adquieren gran tamaño las

hojas de la violeta después del florecimiento?—Por qué florece la violeta todo el año?—Por qué es completa la flor de la violeta?—Por qué gustan las hormigas de la semilla de la violeta?—Qué otras plantas del jardín son semejantes a la violeta?

Dibujo.—Trazar el esquema de la hoja y del pistilo de la violeta.

Composición.—Cómo cultivé mi planta de violeta.—Envidia que le tuvieron a la violeta algunas flores del jardín.—Cómo llegó a un jardín una violeta silvestre.

EL RATÓN

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese la conformación del cuerpo del ratón.*
- 2 *Obsérvese la dentadura que tiene.*
- 3 *Obsérvese la manera como se sienta a comer.*
- 4 *Obsérvese la huida del ratón.*
- 5 *Obsérvese la manera como trepa por las paredes.*

Lugares donde vive el ratón.—El ratón prefiere vivir en las habitaciones donde encuentra su alimento, así se le ve asomar en el comedor, la cocina, los graneros, etc. Durante el día está oculto bajo los tablados, o en los agujeros que horada en las paredes. Recorre la habitación por la noche y a veces también de día cuando está en silencio.

Conformación del cuerpo.—Está cubierto por un pelaje corto pero fino que le abriga contra el frío; su coloración le permite confundirse con el suelo para no ser visto fácilmente por el enemigo. Todo el cuerpo afecta la forma de una cuña para escaparse por grietas y rendijas y penetrar rápidamente en sus escondrijos.

Extremidades y locomoción.—Mientras las extremidades anteriores son cortas, por introducirse fácilmente en sus agujeros, las posteriores son largas, musculosas, dobladas en ángulo para estar listas para el

salto y la carrera, de este modo en la marcha lleva el abdomen cerca del suelo. Terminan en uñas con las que se asegura en las desigualdades del terreno, al par que le sirven también para trepar por paredes y cuerdas.

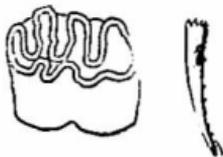
Siéntase a tomar sus alimentos apoyándose sobre las extremidades posteriores y la cola, con las que forma una especie de trípode; en esta posición está seguro ya que la parte posterior del cuerpo es la más voluminosa y pesada y se mantiene en acecho del enemigo.

Sentidos.—El olfato es muy desarrollado en este animal, mediante él descubre sus alimentos, la nariz es movable, el oído le permite percibir los ruidos más pequeños, pues, como carece de armas de defensa, para huír a tiempo necesita que este sentido lo denuncie el peligro.

Por el tacto puede orientarse en la obscuridad de las habitaciones y gracias a su cuerpo flexible no toca en ningún objeto. Los ojos son muy vivos.

Dentadura y alimentación.—Para dividir los alimentos dispone de cuatro incisivos: dos en la mandíbula superior y dos en la inferior. La cara anterior de estos dientes está recubierta de esmalte, mientras la posterior carece de él; mediante el uso frecuente que hace de ellos desgástanse por la parte de atrás, de modo que los bordes se conservan afilados; estos dientes se llaman **roedores** y gracias a que le crecen continuamente, estas piezas dentarias no le faltan.

El ratón carece de colmillos porque no necesita desgarrar sus alimentos, pues los divide muy bien por medio de los incisivos. Los molares le sirven para la trituración y están contruidos de manera que con ellos puede triturar y moler sus alimentos.



Molar y uña del ratón

La cola es larga, gobierna los movimientos del cuerpo y con ella se ayuda en la trepación por cabos y cuerdas.

Comparación con el gato

SEMEJANZAS

1. Ambos son animales de cuerpo flexible y pelaje fino;

- 2 Los dos tienen los sentidos muy desarrollados;
- 3 En ambos las extremidades están construidas para el salto;
- 4 Ambos animalitos dan numerosas crías.

DIFERENCIAS

Ratón

Gato

- | | |
|---|--|
| 1 Cabeza en forma de cuña, | Cabeza redonda; |
| 2 Las uñas le sirven para asegurarse en el suelo, | Las uñas le sirven para hincarlas en la víctima; |
| 3 Tiene sólo incisivos y molares, | La dentadura es completa; |
| 4 Olfato muy desarrollado. | Olfato poco desarrollado. |

Consecuencias morfológicas:

- 1 Cuerpo en forma de cuña;
- 2 Extremidades anteriores cortas, posteriores largas y dobladas;
- 3 Pabellones de las orejas en forma de concha;
- 4 Cola larga y desnuda.

Consecuencias biológicas:

- 1 Duerme durante el día y busca su alimento por la noche;
- 2 Los incisivos lo crecen continuamente;
- 3 Para tomar los alimentos, apóyase en las extremidades posteriores y la cola;
- 4 Marcha rápidamente y a saltos;
- 5 Sentidos muy desarrollados.

Aplicaciones

El ratón no sólo es perjudicial por los perjuicios que ocasiona en las casas, sino también porque puede ser el trasmisor de muchas enfermedades contagiosas, por esto es menester destruirle.

Preguntas y temas.—Por qué es el ratón un

roedor?—Por qué se sienta para comer?—Por qué necesita roer continuamente?—Por qué prefiere roer objetos duros?—Por qué le persigue el gato?—Por qué se le odia?—Por qué no desaparece a pesar de que se le persigue?—De qué manera trepa por las paredes?—Y cómo trepa por las cuerdas?

Ejercicios biológicos.—Modelar con plastilina el molar del perro y el del ratón.—Modelar con plastilina y tubitos de carrizo, una uña del perro y una garra del gato.

Frases.—Explicar la siguiente frase: caer uno en una ratonera. Emplearla en una oración.

Refranes.—Al ratón que no tiene más que un agujero, presto le pilla el gato:

Dibujo.—Trazar el esquema de los incisivos del ratón.

Composición.—Cómo se burlaba un ratón del gato.—Los consejos que daba un ratón a sus hijos.

LA MALVA SILVESTRE

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese en qué terrenos crece la malva.*
- 2 *Obsérvese la conformación de la hoja.*
- 3 *Obsérvese la construcción de la flor.*
- 4 *Obsérvese lo que forman los estambres.*
- 5 *Obsérvese la construcción del fruto.*

Lugares en donde se desarrolla la malva.—Esta planta se desarrolla a orillas de los caminos, de las praderas y de los bosques, en todo terreno compacto y estéril, gracias a las raíces que tienen la propiedad de penetrar profundamente en el suelo en busca de humedad.

Tallo.—El tallo se levanta erguido con el fin de exponer a la luz todas sus ramas y hojas; se presenta muy

ramificado porque tiene que sostener numerosas hojas que tienen que preparar la suficiente cantidad de substancias nutritivas para alimentar a la gran cantidad de flores y de frutos.

En toda su extensión presenta muchas cicatrices, son las huellas que han dejado las ramas que se han desprendido. Todas las ramificaciones del tallo se dirigen siempre hacia arriba en busca de luz.

Hojas.—Las hojas tienen un largo pecíolo con el fin de exponer todo el limbo a la luz solar, éste se halla dividido en varias porciones porque ha perdido una parte de su superficie, con el fin de disminuir la superficie de evaporación. Las dos caras están recubiertas por unos pelillos finos que tienen el objeto de proteger la hoja contra la evaporación.

Flores.—Estas se desarrollan al pie de las hojas. En estado de botón está protegida la flor contra la intemperie por tres hojas grandes que se hallan bajo el cáliz; quitando estas hojuelas se encuentran otras cinco pequeñas, son los sépalos que forman el cáliz; los dos grupos de hojitas acompañan el fruto hasta su madurez.

La corola está formada de cinco pétalos que antes de abrirse envuelven los estambres y el pistilo defendiéndoles del frío y del calor.

Separando los pétalos se ve una columbita que se yergue en medio de la flor, son los estambres que están rodeando el órgano femenino que queda al centro; están soldados por los filamentos porque éstos son muy débiles, además son numerosos porque las anteras contienen escasa cantidad de polen.

Entre los estambres se ven sobresalir unos finos hilos; son las ramificaciones del pistilo que recibirán el polen. Después de la fecundación caen los estambres y el pistilo, sólo queda el ovario.

La flor de la malva es completa.

Fruto.—El fruto se compone de siete divisiones, cada una de las cuales es una cajita, que a la madurez se separan, dentro de cada una de ellas hay una semilla que queda en libertad al abrirse la cajita.

Raíces.—Estas son numerosas y largas porque tienen que recoger la suficiente cantidad de substancias nutritivas para alimentar el gran follaje de la planta y las numerosas flores y frutos. Las raíces de esta planta tienen la propiedad de penetrar profundamente en el suelo, por eso prospera la planta aún en los terrenos compactos.

Comparación con la margarita

SEMEJANZAS

- 1 La malva y la margarita tienen flores completas;
- 2 Las dos dan numerosas semillas;
- 3 Las hojas de ambas plantas han reducido la superficie de evaporación;
- 4 Ambas plantas se desarrollan en terrenos secos.

DIFERENCIAS

Malva

Margarita

- | | |
|--|--|
| 1 El cáliz y la corola son de distinta coloración, | El cáliz y la corola son de la misma coloración; |
| 2 Las hojas están recubiertas por unos pelillos finos, | Las hojas son brillantes; |
| 3 Las flores se desarrollan en la base de las hojas, | Las flores se desarrollan en el tallo floral; |
| 4 El tallo es aéreo. | El tallo es subterráneo. |

Consecuencias morfológicas:

- 1 Tallo erguido y ramificado;
- 2 Hojas que han perdido una parte de su superficie;
- 3 Los estambres forman una columna;
- 4 Fruto redondo y aplanado en los polos.

Consecuencias biológicas:

- 1 Hojas protegidas por pelillos finos;
- 2 Tallo erguido para exponer al sol todas sus hojas.

- 3 Las hojuelas que están bajo el cáliz protegen la flor y el fruto;
- 4 Las raíces penetran profundamente en busca de humedad.

Aplicaciones:

Importancia.—La malva como planta medicinal es muy importante, así, sus hojas son muy usadas para suavizar tumores e hinchazones; las flores se utilizan en las enfermedades del pecho y como sudoríparas.

Preguntas y temas.—Qué hojas tienen las plantas que crecen en terrenos secos? Qué raíces tienen estas mismas plantas? Por qué da la malva muchas semillas? Qué clases de malvas se conocen? Qué malva tiene sus pétalos de color rojo? Por qué están recubiertos de pelos los tallos de algunas malvas? Por qué se desarrolla siempre erguido el tallo de la malva?

Frases.—Explicar las siguientes frases: ser uno como una malva; haber nacido uno en las malvas. Emplear en oraciones las frases anteriores.

Dibujo.—Trazar el esquema de la hoja y del fruto de la malva.

Composición.—Las enfermedades que curó una malva.—Por qué le quiero a la malva.

EL CUY

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese la conformación del cuerpo del cuy.*
- 2 *Obsérvese la manera cómo se sienta a comer este animal.*
- 3 *Obsérvese la manera cómo evita la persecución de sus enemigos.*

- 4 *Obsérvase el pelaje que lo recubre.*
- 5 *Obsérvense los sentidos que tiene más desarrollados.*

Conformación del cuerpo.—Como el cuy es originario de los páramos de la América del Sur, el cuerpo lo tiene recubierto de un pelaje abundante y fino que le defiende de la intemperie. Su coloración es muy variada y hoy es un animal doméstico.

El cuerpo afecta la forma de cuña con el objeto de introducirse rápidamente en sus escondrijos. Mientras las extremidades anteriores son cortas para introducirse con facilidad en los estrechos agujeros; las posteriores son largas, robustas y dobladas para estar listas para el salto. Terminan en uñas que le sirven para asegurarse durante la marcha en las desigualdades del terreno, y para cavar sus madrigueras.

La conformación del cuerpo está de acuerdo con los lugares donde vive.

Locomoción.—La marcha es rápida y a saltos; gracias a la flexibilidad de la columna vertebral se escapa por cualquier grieta. Corre formando zetas para cansar a su perseguidor; muchas veces se detiene de súbito y el enemigo pasa por encima perdiéndole de vista. Como es un animal indefenso, la huida es el único medio de defensa.

Sentidos.—Los ojos son grandes y vivos, están situados en la parte más alta de la cabeza, con el objeto de descubrir cualquier peligro que le amenace. El oído está muy desarrollado para percibir el más pequeño ruido y huir a tiempo, ya que es un animal indefenso; el olfato le sirve para seleccionar sus alimentos.

Dentadura y alimentación.—La boca es pequeña porque con ella no aprisiona sus alimentos, sino que los divide en partículas muy pequeñas valiéndose de los incisivos que son dos en el maxilar superior y dos en el inferior, de construcción análoga a los del ratón. Para comer se sienta sobre las patas posteriores, con el objeto de estar en acecho del enemigo:

Comparación con el caballo

SEMEJANZAS

- 1 Ambos son animales doméstico;
- 2 Los dos toman gran cantidad de alimentos;
- 3 Tienen una marcha rápida;
- 4 Los sentidos están desarrollados en ambos animales;
- 5 Los incisivos tienen muy desarrollados.

DIFERENCIAS

Cuy	Caballo
1 Las extremidades terminan en dedos armados de uñas,	Las extremidades terminan en un dedo protegido por un casco;
2 Extremidades anteriores cortas,	Extremidades anteriores largas;
3 Carece de cola,	Tiene cola;
4 Siéntase para tomar sus alimentos.	Se apoya en las cuatro extremidades mientras come.

Consecuencias biológicas:

- 1 Cabeza en forma de cuña;
- 2 Extremidades anteriores cortas; posteriores largas y dobladas;
- 3 Incisivos de borde muy afilado;
- 4 Cuerpo abultado en la parte posterior.

Consecuencias biológicas:

- 1 Marcha rápida y a saltos;
- 2 Sentidos muy desarrollados;
- 3 Animal herbívoro y doméstico;
- 4 Defiéndese por medio de la hufda.

Aplicaciones

Importancia.—A este animalito se le ha criado desde tiempos muy remotos debido a la delicadeza de su

carne que es tan sabrosa; pero su conservación es peligrosa porque puede transmitir muchas enfermedades contagiosas que fácilmente atacan al cuy; por otra parte, las madrigueras en donde vive despiden un olor desagradable, debido a la descomposición de las orinas; si se les conserva, es necesario mantener las viviendas perfectamente limpias.

Preguntas y temas.—Por qué se sienta el cuy para comer? Por qué puede introducirse por los agujeros? Compare el cuy con el ratón. De qué colores es el pelaje del cuy? Por qué es tímido este animalito? Por qué le gusta roer la madera? Qué intestinos tiene este animalito? Por qué le persigue el gato?

Dibujo.—Trazar un esquema de los incisivos del cuy.

Composición.—Cómo vivió un cuy en el bosque.—Cómo llegó a engordarse un cuy.

LA ALFALFA

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese en qué terrenos se cultiva la alfalfa.*
- 2 *Obsérvese lo que forma la agrupación de las flores de la alfalfa.*
- 3 *Obsérvese la conformación de las hojas.*
- 4 *Obsérvese la construcción interna de los tallos.*
- 5 *Obsérvese la construcción de la flor.*
- 6 *Averigüese el número de cosechas que da un alfalfar.*

Flores.—En esta planta las flores se desarrollan agrupadas, forman una especie de prendedor porque de otra manera no serían visibles por los agentes de la fecundación, pues, su tamaño es pequeño y su coloración no es muy viva.

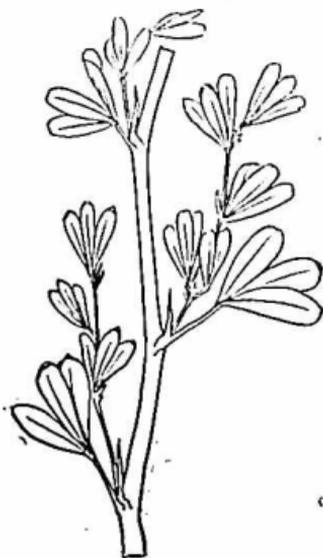
Observando la construcción de una flor, se ve que la corola se compone de cinco pétalos desiguales: el más

grande de todos, llamado **estandarte**, está situado tras de los demás y protege los órganos interiores cuando la flor está plegada; delante de éste se hallan otros más pequeños, son las **alas**; delante de éstas hay una especie de bote, formado por dos pétalos y que reciben el nombre de **quilla**.

En ésta se hallan alojados los estambres y el pistilo: los primeros son en número de diez, pero sólo nueve están soldados entre sí formando una especie de vaina para proteger el órgano femenino de la flor, el décimo está libre y delante de la abertura de la quilla.

El estigma del pistilo queda bajo las anteras para recibir el polen de los estambres y facilitar la fecundación. Los sépalos están soldados en la parte inferior y acompañan al fruto hasta la madurez.

La corola se compone de cinco pétalos desiguales, de diez estambres, de un estigma y de cinco sépalos.



Tallo de la alfalfa

Tallos.—De un tronco o tallo, que sobresale ligeramente del suelo, se desprenden varios tallos que llevan numerosas hojas en toda su extensión. Interiormente son huecos para que puedan inclinarse sin romperse al impulso del viento.

Hojas.—Estos órganos se componen de tres hojuelas pequeñas; se han dividido así para dejar pasar los rayos solares hasta las hojas inferiores. El pedicelo es largo para que se pueda mover fácilmente la hoja agitada por el viento; a los lados lleva unas láminas verdes que desempeñan el papel de hojas, por tener éstas un limbo muy pequeño.

Fruto.—Los frutos son numerosos porque las vainas en-

cierran pequeñas semillas, muchas de las cuales a veces no prosperan por no estar bien desarrolladas.

Raíces.—Esta planta, por desarrollarse principalmente en terrenos arenosos, tiene muchas raíces porque necesita alimentar a varios tallos de gran follaje y se extienden verticalmente en busca de humedad.

Comparación con la violeta

SEMEJANZAS

- 1 Ambas plantas tienen flores de pétalos desiguales;
- 2 Los tallos principales sobresalen ligeramente del suelo;
- 3 Son plantas de numerosas hojas y flores;
- 4 Tienen flores completas;
- 5 Los insectos intervienen en la fecundación de las flores.

DIFERENCIAS

Alfalfa	Violeta
1 Las flores tienen 10 estambres,	Las flores tienen 5 estambres;
2 Las hojas se componen de tres hojuelas,	Las hojas son simples;
3 Los tallos se desarrollan erguidos,	Los tallos se desarrollan arrojándose por el suelo;
4 El cáliz está formado de sépalos soldados,	El cáliz está formado de sépalos libres;
5 Las raíces penetran profundamente.	Las raíces toman sus alimentos de la capa superficial.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Tallos huecos;
- 2 Hojas divididas en tres hojuelas;
- 3 Estambres soldados;
- 4 Ovario en forma de vaina;
- 5 Pétalos desiguales.

Consecuencias biológicas:

- 1 La alfalfa se cultiva especialmente en terrenos arenosos;

- 2 Los tallos son flexibles para no ser destrozados por el viento;
- 3 Las flores se desarrollan agrupadas;
- 4 Las flores se fecundan por medio de los insectos.

Aplicaciones

Importancia.—La alfalfa es una planta muy nutritiva para el ganado caballar; en nuestro país se la cultiva en grandes extensiones, con preferencia a cualquier otro forraje por su pronto desarrollo y cosechas abundantes que da. Como planta fertilizante es de las mejores, si a una siembra de alfalfa sigue otra de cereales, las cosechas que se obtienen son con creces.

Preguntas y temas.—Por qué gusta esta planta al caballo? Por qué se “requema” la alfalfa cuando se la tiene amontonada? Por qué no se le debe dar esta alfalfa al caballo? De qué manera se debe cortar la alfalfa? Cómo se siembra la alfalfa? Cuántas cosechas se hacen al año en un alfalfar?

Dibujo.—Trazar el esquema de los pétalos de la flor de la alfalfa.

Composición.—Cómo cultivé un alfalfar?

EL CABALLO

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese la construcción del cuerpo del caballo.*
- 2 *Obsérvese la construcción de las extremidades.*
- 3 *Obsérvese la carrera de este animal.*
- 4 *Obsérvese la conformación de la cabeza del caballo.*
- 5 *Obsérvese la manera cómo recoge el pasto.*
- 6 *Obsérvese los sentidos que tiene más desarrollados.*

Conformación del cuerpo del caballo.
—El cuerpo de este animal está recubierto por un pelo corto pero denso que le defiende de la intemperie; en esta-

do salvaje se vuelve largo para protegerle, además, de los insectos que le mortifican.

El cuerpo es muy hermoso y está construido admirablemente para la carrera: se presenta alargado y deprimido lateralmente para vencer la resistencia del aire y ayudado con la cabeza, que afecta la forma de cuña, atraviesa fácilmente las capas de aire.

El pelaje le defiende de la intemperie y de los insectos; el cuerpo afecta la forma de cuña



Extremidad anterior
del caballo

Extremidades y locomoción.— Las extremidades son largas y delgadas, circunstancia que le permite ser rápido en la marcha. Están movidas por fuertes músculos, cuyos tendones se extienden a lo largo de las patas y le sirven como resortes en el salto; a esto contribuye también la disposición angulosa de los huesos que la forman.

La elasticidad que tiene en las extremidades es especialmente notable en la articulación de la palma de la mano y de la planta del pie, respectivamente, con el dedo.

En la marcha, cuando el peso del cuerpo llega a esta articulación, baja el dedo para evitar un sacudimiento brusco y vuelve a su posición primitiva cuando el animal levanta el pie.

Las extremidades terminan en tres dedos; pero sólo el del medio está desarrollado, de los otros sólo hay unos rudimentos que están ocultos bajo la piel, se han atrofiado.

Como se apoya sólo en un dedo, la marcha es rápida, por el menor contacto con el suelo y para protegerle de todo desgarramiento, la uña de la última falange se ha

convertido en placa córnea llamada casco. De este modo asienta sólo sus bordes porque son las partes más resistentes, las que vuelven a crecerle cuando se desgastan. Hacia atrás del mismo casco y por la parte que asienta en el suelo, tiene un relieve que le sirve para asegurarse en las desigualdades del terreno y debilitar los sacudimientos del cuerpo al asentar el casco.



Casco del caballo

Las extremidades son largas y delgadas, movidas por fuertes músculos, se apoyan en el suelo con un solo dedo el que está protegido por un casco.

Sentidos.—Los pabellones de las orejas son muy movibles, lo que nos indica que el oído está muy desarrollado; en efecto, apenas ha percibido un ligero ruido los yergue para distinguir si le amenaza algún peligro.

El olfato también es bueno porque de él se vale para seleccionar su alimento, distinguir sus arneses, su establo y aún reconocer a su amo; las fosas nasales son grandes para inspirar la suficiente cantidad de aire y llenar sus pulmones.

Sus grandes ojos y la movilidad de éstos indican también su viveza e inteligencia.

La vista, el oído y el olfato están muy desarrollados.



Dentadura del caballo

labios que son muy movibles.

Dentadura y alimentación.— Su cabeza alargada nos indica que este animal tiene grandes mandíbulas, en cuyos bordes se hallan implantados los dientes. Para alcanzar sus alimentos ayúdale el largo cuello que tiene y para apriisionarles se vale de los

Los incisivos, en número de seis en cada mandíbula, están oblicuamente dirigidos hacia adelante, para arrancar fácilmente la hierba: colocado el haz entre estos dientes, un movimiento de la cabeza hacia atrás es suficiente para arrancarlo.

Los caninos se están atrofiando porque no tienen qué desgarrar; existen muy reducidos en el macho; la hembra carece de ellos. A cada lado, tanto de la mandíbula superior como de la inferior, tiene seis grandes molares de corona ancha, recorrida por pliegues de esmalte, destinados a moler los alimentos.

Como el estómago del caballo es pequeño, pronto se vacía de los alimentos que ha tomado para que luego recorran un largo trayecto que es el intestino, por esto recoge el pasto día y noche.

La dentadura del caballo se adapta a su alimentación.

Para espantar los mosquitos y moscas que le fastidian, tiene una cola provista de largos pelos; en esta defensa se ayuda también con su hermosa orin y con los movimientos convulsivos de la piel.

Comparación con el perro

SEMEJANZAS

- 1 Ambos son animales domésticos;
- 2 La vista, el oído y el olfato tienen muy desarrollados;
- 3 Los pabellones de las orejas son móviles en ambos animales;
- 4 El caballo y el perro tienen marcha rápida;
- 5 Los dos son animales útiles al hombre.

DIFERENCIAS

Caballo

Perro

- 1 Animal de gran talla Animal de pequeña talla;

- | | | |
|---|---------------------------------------|---|
| 2 | Se alimenta de hierbas, | Se alimenta de todo lo que le ofrece el hombre; |
| 3 | Colmillos atrofiados, | Colmillos desarrollados; |
| 4 | Las extremidades terminan en un dedo, | Las extremidades terminan en varios dedos; |
| 5 | Intestino largo. | Intestino corto. |

Consecuencias morfológicas:

- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- 1 Cuerpo esbelto y robusto;
2 Extremidades largas, delgadas y resistentes;
3 Cabeza en forma de cuña;
4 Incisivos dirigidos hacia afuera; molares recorridos por pliegues de esmalte;
5 Cuello largo y deprimido lateralmente.

Consecuencias biológicas:

- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- 1 Animal herbívoro;
2 Sentidos muy desarrollados;
3 Recoge grandes cantidades de pasto para su alimentación;
4 En la carrera extiende la cabeza hacia adelante y asienta sólo el borde anterior del casco;
5 Vive en la casa del hombre.

Aplicaciones

Importancia.—Debido a su sólido esqueleto y fuertes músculos, puede desarrollar una fuerza extraordinaria y halar grandes pesos así como transportarlos; por esta razón el hombre le ha utilizado como animal de tiro y de carga.

La piel se aprovecha en la preparación de cueros, algunos pueblos se alimentan también de su carne; los huesos sirven en tornería para la fabricación de objetos y triturados se emplean en agricultura.

Preguntas y temas.—Por qué no se le debe cortar la cola al caballo?—Por qué le ponen anteojeras al caballo de tiro?—Por qué no se lo debe servir muy tierno al caballo?—Por qué se le abriga cuando está sudando?—

En qué se reconoce que este animal es inteligente?—Refera algún hecho que demuestre la fidelidad del caballo.—Por qué es el caballo una ayuda y compañero del hombre?

Frases.—Explicar las frases: a mata caballo; a uña de caballo. Emplearlas en oraciones.

Refranes.—Explicar los refranes: a caballo reglado no hay que mirarle el diente; caballo grande, ande o no ande. Emplear en oraciones los refranes anteriores.

Lectura.—«Azabache». (Autobiografía de un caballo), por Ana Sewel.

Dibujo.—Trazar el esquema de la cabeza y del casco del caballo.

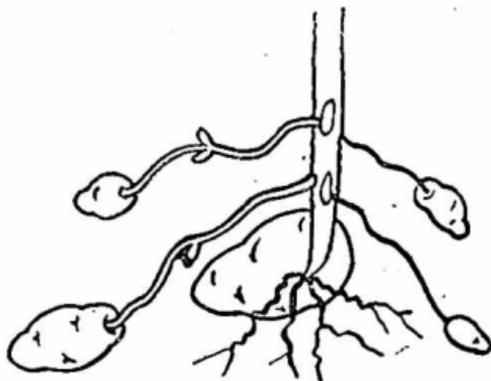
Composición.—Los trabajos que ejecuta el caballo.—Lo que vi trabajar a un caballo en un circo.—Lo que refería un caballo que fué a la guerra.

LA PAPA

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese de qué manera está construida la hoja de la papa.*
- 2 *Obsérvese la construcción de la flor.*
- 3 *Obsérvese lo que contienen los tubérculos.*
- 4 *Obsérvense los insectos que visitan las flores de la papa.*
- 5 *Sáquese cuidadosamente una mata de papas y obsérvese la manera cómo se van formando los tubérculos.*
- 6 *Averíguese de qué manera se cultiva la papa.*

El tubérculo.—Observando la superficie exterior de la papa se encuentran en ella unas cavidades, en las que hay unas yemas que originan un tallito cuando al tubérculo se le ha tenido guardado algún tiempo. Las cavidades tienen el objeto de proteger las yemas contra toda lastimadura.



Tubérculos de la papa.

Si se siembra el tubérculo y se le saca a los treinta días de sembrado, se verá que de esas yemitas han salido los tallos aéreos.

Si más tarde se vuelve a sacar cuidadosamente la planta, se verán unos engrosamientos en las extremidades de los tallitos que viven dentro de la tierra, son los tubérculos que se están formando.

Experimento 1°.—Tómese un tubérculo grande y divíduselo en dos partes iguales; móndesela muy por encima una de ellas y después de determinar el peso de cada una, déjeselas en un recipiente hasta la siguiente clase, en las que se las volverá a pesar.

Al volver a pesarlas se observa que la una mitad ha disminuido muy poco de peso; en tanto que la mondada ha perdido un peso considerable.

El tubérculo está recubierto por una membrana fina que le protege contra la evaporación.

Experimento 2°.—Tómese un tubérculo y des-

pués de dividido aplíquese a la parte blanca una gotita de yodo.

Se observa que la parte a la que se aplicó, toma un color azul, lo que indica que la papa contiene almidón. También encierra otras substancias nutritivas que sirven para alimentar los tallos, hasta que las raíces puedan tomar del suelo las materias necesarias para la conservación de la planta.

El tubérculo es un almacén de substancias nutritivas de las que se aprovechan los tallos al principio de su desarrollo.

Tallos y hojas.—La hoja de la papa se ha divi-

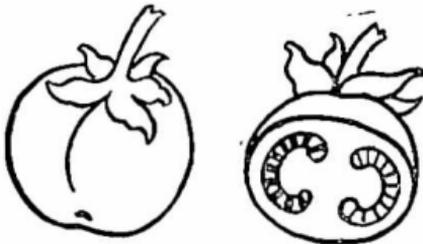


Hoja de la papa y grano de almidón

...dido en varias hojuelas de diversos tamaños con el objeto de que los rayos solares puedan llegar hasta las hojas inferiores. La acción de la luz es importante para la planta porque mediante su influencia se forma el almidón.

Los tallos tienen cuatro aristas resistentes que sirven para darle consistencia al tallo, a fin de que pueda sostener el peso de su gran follaje y no sea destrozado por el viento.

Flores.—La flor tiene un cáliz que acompaña al fruto hasta la madurez; la corola es morada, forma una especie de rueda con el fin de formar una mancha grande, visible a los agentes de la fecundación. Los estambres tienen un filamento muy corto porque tienen que sostener las anteras que son grandes, dentro de las cuales se halla el elemento fecundante. El órgano femenino tiene un ovario globoso que después de la fecundación se convertirá en fruto.



Fruto de la papa, entero y dividido
...que los tubérculos que originan son muy pequeños.

En la fecundación de la flor intervienen las moscas, pues los demás insectos no se acercan porque la flor carece de néctar.

El fruto contiene numerosas semillas que no se emplean en la propagación de esta planta por-

Comparación con la alfalfa

SEMEJANZAS

- 1 Las dos plantas tienen numerosos tallos y hojas;
- 2 Los frutos contienen gran cantidad de semillas;
- 3 Las hojas están divididas en hojuelas;
- 4 Las flores son completas.

DIFERENCIAS

Papa	Alfalfa
1 Fruto redondeado,	Fruto alargado;
2 Tallos macizos,	Tallos huecos;
3 Las flores se desarrollan aisladas,	Las flores se desarrollan agrupadas;
4 Los pétalos soldados,	Pétalos libres.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Los tubérculos son más o menos redondos y macizos;
- 2 Los tallos presentan cuatro caras;
- 3 Las hojas están divididas en hojuelas;
- 4 Corola en forma de disco.

Consecuencias biológicas:

- 1 Los tubérculos se desarrollan dentro del suelo;
- 2 Las cavidades del tubérculo protegen las yemas;
- 3 La papa se propaga por medio de los tubérculos;
- 4 Los tubérculos almacenan sustancias nutritivas para alimentar los primeros tallos;
- 5 Las hojas son divididas para dar paso a los rayos solares.

Aplicaciones

Importancia.—La papa es un alimento sano y nutritivo, por esta razón el hombre la ha cultivado desde remotos tiempos; de ella se elaboran almidones y alcoholes.



Cultivo.—Antes de la siembra el suelo debe estar profundamente removido para que las raíces puedan extenderse, y bien abonado para que las plantas tengan suficiente alimento.

Los tubérculos elegidos para la siembra han de ser seleccionados en cuanto a su madurez, productividad y resistencia a las enfermedades.

Una vez surcado el terreno, los tubérculos escogidos se va depositándolos a 50 cms. de distancia unos de otros.

y cubriéndolos con tierra. Al mes y medio o dos meses se hace la primera deshierba para separar toda mala hierba que perjudicaría al papal y para aflojar el terreno.

Después de 15 días o de tres semanas se hace la segunda deshierba, rodeando moderadamente de tierra cada una de las plantas; el último trabajo queda para antes del florecimiento, en éste se procura aglomerar perfectamente la tierra en derredor de cada mata.

La cosecha se verifica a los seis u ocho meses.

Ejercicios biológicos.—Siémbrense las semillas del fruto y examínense los tubérculos que se obtienen.—Siémbrense un tubérculo mondado y obsérvese si brotan los tallos.—Divídase en cuatro partes un tubérculo grande sin comprometer las yemas, luego siémbrense y obsérvese si cada fracción da origen a una planta.

Preguntas y temas.—Por qué algunos tubérculos tienen color verde? Por qué son necesarias las deshierbas? Por qué no dan fruto todas las flores? De qué manera se prepara el almidón? Qué especies de papas se conocen? Qué provincias del Ecuador producen más este tubérculo? A qué llaman los agricultores «papa de semilla»?

Dibujo.—Trazar un esquema de los tubérculos y de los frutos.

Composición.—Una siembra de papas.—Las aplicaciones que tiene la papa en nuestra alimentación.

EL ASNO Y EL MULO

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese los alimentos que toma el asno y los que toma el mulo.*
- 2 *Obsérvese el pelaje que tiene el asno.*
- 3 *Obsérvese la manera de andar del asno.*

- 4 *Obsérvese la cantidad de alimentos que toma el asno.*
- 5 *Averígüese por qué se prefiere el mulo para la carga.*
- 6 *Obsérvese la marcha del mulo.*

Asno.—El asno es un animal de montaña y para protegerse del frío tiene un pelaje largo y abundante; pero si vive en lugares de clima cálido, el pelaje es corto y escaso.

Los pabellones de las orejas son grandes y movibles para dirigirlos en la dirección que ha percibido el ruido; le sirve también para espantar las moscas y mosquitos que le fastidian.

Las extremidades son cortas y están construidas de un modo muy semejante a las del caballo; su marcha es lenta pero segura.

Aliméntase de toda clase de desperdicios de cocina, de la escasa grama que crece a orillas de los caminos, de las puntas de los tallos, de cortezas de frutas, etc.; su alimentación es muy pobre y se contenta con poco, sin embargo, es fuerte para la carga e incansable en la marcha.

La cola es corta y termina en un mechón de pelos que le sirve para ahuyentar las moscas.

Del cruzamiento del caballo con la burra resultan los llamados **machos**; y del asno con la yegua, los **mulos y mulas**.

Mulo.—El mulo es muy parecido al caballo y al asno. La cantidad de músculos que tiene indica que es tan fuerte como el caballo; y si se observa la construcción de las extremidades, así como la del dedo en que terminan, se ve que se asemejan a las del asno. El casco pequeño que rodea la última falange es muy fuerte y resistente, de borde afilado que lo permite fijar con seguridad en el suelo al ascender por nuestros caminos montañosos.

Comparación del asno con el perro

SEMEJANZAS

- 1 Ambos animales viven con el hombre;
- 2 Los dos le prestan importantes servicios;
- 3 El cuerpo está armado de fuertes músculos;
- 4 El asno y el perro alimentan sus crías.

DIFERENCIAS

Asno

Perro

- | | |
|--|--|
| 1 El asno es un animal de transporte, | El perro vigila la casa y los rebaños; |
| 2 Tiene marcha lenta, | Tiene marcha rápida; |
| 3 El dedo está protegido por un casco, | Los dedos están armados de uñas; |
| 4 Dentadura incompleta, | Dentadura completa. |

Comparación del Mulo con el Gato

SEMEJANZAS

- 1 Ambos son animales domésticos;
- 2 Los dos asientan los dedos en el suelo;
- 3 En la primera edad se alimentan de la leche de la madre;
- 4 Tienen el oído desarrollado.

DIFERENCIAS

Mulo

Gato

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1 Animal apto para la carga, | Animal apto para la caza; |
| 2 Caninos atrofiados, | Caninos desarrollados; |
| 3 Animal herbívoro, | Animal carnívoro; |
| 4 Marcha lenta, | Marcha rápida. |

Consecuencias morfológicas y biológicas

- 1 El asno es un animal de poca altura, de extremidades cortas, pabellones largos y cola que termina en un mechón de pelos;
- 2 El mulo tiene un cuerpo robusto, casco fuerte y afilado, pabellones en forma de cucurbecho;
- 3 El asno come muy poco, no selecciona su alimento, es resistente para el trabajo y muy sufrido;
- 4 El mulo es más rápido en la marcha, más fuerte para la carga y más apto para ascender por difíciles pendientes.

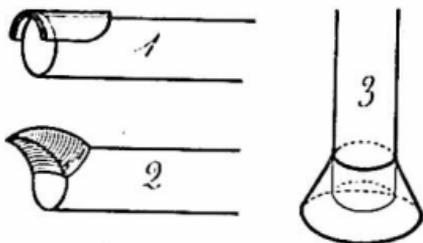
Aplicaciones

Importancia.—La conservación del asno es fácil porque no come mucho ni exige una alimentación costosa, se conviene con poco; en nuestro país se le cría con esmero por sus valiosos servicios como animal de carga.

Es muy sufrido y, por lo mismo, no se debe abusar de su paciencia, pues, mientras más se lo maltrata, se vuelve más obstinado.

Teniendo en cuenta los importantes servicios que presta, debemos darle un buen trato, una alimentación nutritiva, sin reparar en su sobriedad, así servirá como el caballo.

Al mulo hay que cuidarlo de la misma manera como se le atiende al caballo y al asno.



1 Uña del hombre. 2 Uña del gato.
3 Casco del caballo

Ejercicios biológicos.—Modelar con plastilina y tubitos de carrizo la uña del hombre, del gato y el casco del caballo.

Frases.—Explicar las siguientes frases: burro cargado de letras; a otro burro con esa albarda. Emplear en oraciones las frases anteriores.

Refranes.—Explicar los siguientes refranes: asno con oro alcánzalo todo; quien no puede dar en el asno da en la albarda. Emplear en oraciones los refranes anteriores.

Lectura.—Léase «El caminante y la mula de alquiler», por Iriarte.

Composición.—Quejas de un asno que mucho trabajaba.—Los últimos días de un asno.—Viaje que hizo un mulo por nuestras montañas.

LA AZUCENA

Temas de observación

- 1 *Obsérvese la construcción de la flor de la azucena.*
- 2 *Obsérvese la disposición de las hojas en el tallo floral.*
- 3 *Síquese una planta de azucena y obsérvese el aspecto del tallo floral.*
- 4 *Obsérvese lo que contienen las hojas que rodean el tallo subterráneo.*



Flor de la azucena

Flores.—La azucena es una planta muy apreciada por la fragancia de sus flores; éstas se desarrollan en la extremidad del tallo floral formando una especie de mancha blanca para atraer a los agentes de la fecundación.

En estado de botón permanecen completamente cerradas y sólo se abren cuando los estambres y el pistilo están aptos para la fecundación.

Los sépalos y los pétalos tienen la misma coloración, se distinguen los primeros de los

segundos porque los sépalos forman el círculo externo y los pétalos, el interno de la flor.

Los estambres y el pistilo se han desarrollado de manera que el estigma del órgano femenino se ponga en contacto con el polen de los estambres, facilitando de este modo la fecundación.

Tallo floral.—El tallo floral surge entre las hojas y se eleva hasta un metro de altura, para exponer las flores a la acción de la luz. En toda su extensión se desarrollan las hojas formando una espiral al rededor del tallo, con el objeto de recibir todas igualmente la luz; las de la base son más grandes que las que se aproximan a las flores, formando de este modo una especie de pirámide que tienen por objeto no darse sombra unas a otras.

Hojas.—Las hojas de la azucena son numerosas y grandes porque tienen que elaborar gran cantidad de substancias nutritivas. Cada una de ellas se desprende del tallo subterráneo y podemos distinguir en ella dos partes: la externa y de color verde que es la que está expuesta al aire, ésta es la que mediante la substancia verde que tiene, en combinación con la luz, prepara las substancias que alimentará a la planta; la otra es blanca y carnosa, está dentro del suelo y es la que almacena las substancias nutritivas. Alrededor de éstas se ven otras blancas y también carnosas, no son otra cosa que restos que han quedado de hojas antiguas pero llenas de materia nutritiva para el tiempo de la sequía, toman el nombre de escamas.

Las hojas de azucena tienen una parte verde y otra blanca y carnosa, en ésta se guardan las materias de reserva del vegetal.

Tallo.—El tallo de esta planta es subterráneo y consiste en una pequeña porción carnosa, en cuyo contorno están insertas las hojas, en la parte superior se desarrollan las yemas que originarán las nuevas plantas y los tallos florales; en la inferior nacen las raíces.

Raíces.—Ya que la azucena es planta que crece en terrenos secos, necesita absorber la necesaria cantidad

de sustancias nutritivas para almacenar en las escamas las materias que le permitirán sobrevivir durante las largas sequías.

Comparación con la malva

SEMEJANZAS

- 1 La azucena y la malva se desarrollan en terrenos secos;
- 2 Las dos plantas tienen numerosas hojas;
- 3 Ambas tienen flores completas;
- 4 La azucena y la malva absorben sus alimentos mediante una gran cantidad de raíces.

DIFERENCIAS

Azucena	Malva
1 Flores fragantes,	Flores poco aromáticas;
2 Estambres libres,	Estambres soldados;
3 Las escamas almacenan sustancias nutritivas,	Las hojas están protegidas mediante unos pelos finos;
4 Raíces cortas,	Raíces largas.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Hojas alargadas formando una especie de canal;
- 2 Tallo redondo y macizo;
- 3 Raíces en forma de piolines;
- 4 Flores completas.

Consecuencias biológicas:

- 1 Las escamas almacenan sustancias nutritivas para la planta;
- 2 Las flores se desarrollan en la extremidad del tallo subterráneo;
- 3 La planta florece una vez al año;
- 4 Se multiplica por medio del tallo subterráneo.

Aplicaciones

Importancia.—La azucena es una planta cultivada con predilección por el color nívco de sus flores que simbolizan la pureza y especialmente por la exquisita fragancia que despiden.

Preguntas y temas.—Qué semejanzas hay entre la azucena y la margarita?—En qué se diferencian los tallos de estas dos plantas?—Qué escamas se encuentran en la margarita?—En qué se diferencian estas dos plantas en cuanto al nacimiento de las flores?—Qué clase de flores tienen ambas?—Cómo se reproducen estas plantas?

Ejercicios biológicos.—Siémbrese una azucena y después de anotar en el cuaderno la fecha en que se la sembró, véase después de cuanto tiempo florece la planta.—Sepárense todas las escamas de la azucena y siémbrese el tallo subterráneo, obsérvese después de cuanto tiempo florece la planta.—Examínese si hay almidón en las substancias que almacenan las escamas de la azucena haciendo gotear una gotita de yodo.

Dibuje.—Trazar el esquema de las escamas de la azucena.

Composición.—Las azucenas que regalé a mi madre en su cumpleaños.

LÁ VACA

Temas de observación

- 1 *Obsérvese el aspecto del cuerpo de la vaca.*
- 2 *Obsérvese la conformación de las extremidades.*
- 3 *Obsérvese la manera como arranca el pasto.*
- 4 *Obsérvense los estómagos que tiene.*
- 5 *Mídase la longitud de los intestinos.*
- 6 *Obsérvese la dentadura de la vaca.*
- 7 *Obsérvese el movimiento de las mandíbulas mientras descansa.*

3. *Obsérvese la manera como está construido uno de sus cuernos.*

Conformación del cuerpo.—El cuerpo de la vaca se presenta deforme debido al gran tamaño de los huesos y a la cantidad de los músculos que los recubren; hacia el abdomen se asemeja a un tonel, por los largos intestinos que aloja. Del volumen del cuerpo se deduce lo que debe pesar y para sostener este peso tiene cuatro extremidades cortas pero robustas.



Extremidades y locomoción.—Las extremidades de la vaca terminan en cuatro dedos, de los cuales asienta sólo dos y por eso están más desarrollados; los otros están situados atrás y se hallan atrofiados por la falta de uso. El último hueso del dedo está recubierto por una envoltura córnea que le evita todo desgarramiento.

Marcha lentamente por la pradera, no necesita correr porque tiene el alimento a la mano ni tampoco le permite el peso del cuerpo; si alguna vez corre es sólo por corto tiempo, y esto cuando le amenaza algún peligro.

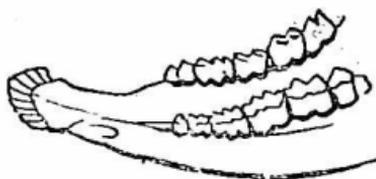
Cuando asienta el pie separa los dedos que tocan en el suelo, con el objeto de aumentar la base de sustentación y dar más estabilidad al cuerpo.

Pie de vaca

Las extremidades son gruesas, terminan en cuatro dedos: los anteriores más desarrollados; atrofiados los otros; su locomoción es lenta.

La cabeza.—La cabeza es grande, en ella descansan sus armas de ataque que consisten en dos cuernos, cada uno de los cuales forman una especie de vaina de una protuberancia ósea que se desprende del hueso de la frente. De los cuernos se sirve para atacar al enemigo cuando se ve amenazada; pero hoy, como vive domesticada, hace poco uso de ellos.

Dado el tamaño de la cabeza y el peso de los cuernos que descansan en ella, se comprende que debe estar sostenida por fuertes músculos; en efecto, gracias a ellos, descarga con la cabeza recios golpes, así como hala carros, arados, etc., y puede sostenerla durante las largas horas que recoge el pasto.



Mandíbula inferior de la vaca.

Sólo la mandíbula inferior tiene seis incisivos y dos caninos de construcción análoga, que están dirigidos hacia afuera formando una especie de pala que le sirve para cortar la hierba.



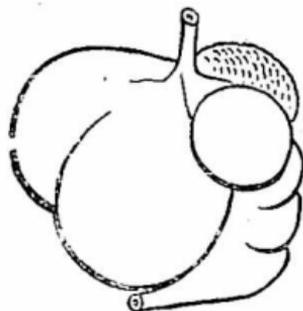
Molar de la vaca

El maxilar superior carece de estos dientes y en su lugar tiene una membrana resistente que le recubre protegiéndola de toda lastimadura.

Los molares son grandes, de corona ancha y desigual, recorrida por pliegues de esmalte que contribuyen a moler perfectamente la hierba.

La cabeza es grande, está sostenida por fuertes músculos; los incisivos y caninos forman una pala y los molares tienen una corona adecuada para moler el pasto.

Manera de recoger el pasto.—Para recoger el pasto se vale de la lengua que hace el papel de mano y para evitar toda lastimadura está recubierta por una membrana gruesa y áspera; aprisionado el haz de hierba lo sujeta contra el borde del maxilar superior e introduce por debajo los incisivos, y con un movimiento hacia atrás de la cabeza arranca el pasto.



Estómago de la vaca

De éste hace un bolo el que una vez empapado en la saliva lo conduce a la **panza**; de este modo, después de pocas horas puede recoger grandes cantidades de hierba. Una vez que la ha llenado descausa. Durante este tiempo vuelve a sacar de la **panza** los bolos que ya se han reblandecido un poco y pasa a otra cavidad estomacal llamada **redecilla** de donde, más suavizados, pasan a la boca.

En la boca los muele o **rumia** mediante los movimientos laterales de la mandíbula inferior contra la superior y, gracias a sus grandes molares, al bolo le convierte en una fina pasta, la que es llevada luego a la cavidad estomacal conocida con el nombre de **libro**, para ser desmenuzados; por fin, llegan al **cuajo**, último estómago, donde son digeridos por la acción del jugo digestivo llamado **cuajo**, luego recorren el canal intestinal.

Los alimentos que toma la vaca pasan por cuatro cavidades estomacales y después recorren los intestinos. La vaca es un animal rumiante.

Cola.—La cola es larga, hacia la punta, los pelos de que está recubierta forman una especie de mechón que le sirven para ahuyentar las moscas que le fastidian, en esta defensa se ayuda también con movimientos de la piel.

Comparación con la azucena

SEMEJANZAS

- 1 La vaca y la azucena son seres vivos;
- 2 Ambas toman alimentos para su nutrición;
- 3 La vaca y la azucena se reproducen;
- 4 Las dos almacenan sustancias nutritivas;

- 5 Ambas tienen armas de defensa contra sus enemigos;
- 6 La vaca y la azucena tienen el alimento a la mano;
- 7 Ambas viven cerca de la casa del hombre;
- 8 De la vaca y de la azucena se aprovecha todo.

DIFERENCIAS

Vaca	Azucena
1 La vaca se alimenta de materias orgánicas,	La azucena se alimenta de substancias minerales;
2 La vaca da una sola cría,	La azucena, por medio del tallo subterráneo, origina varias plantas;
3 La vaca necesita tomar alimentos cada día,	La azucena resiste las sequías;
4 Con la cola y los movimientos de la piel ahuyenta los insectos que le molestan,	Con el néctar atrae los insectos que le fecundan;
5 La vaca toma alimentos sólidos,	La azucena toma substancias disueltas.

Consecuencias morfológicas:

- 1 La vaca tiene un cuerpo voluminoso y deforme;
- 2 Extremidades cortas y robustas;
- 3 Las cavidades estomacales son grandes y el intestino es largo;
- 4 Molares de corona desigual y recorrida de pliegues de esmalte;
- 5 Cuernos arqueados.

Consecuencias biológicas:

- 1 Animal doméstico;
- 2 Recoge el pasto rápidamente y en grandes cantidades;
- 3 Marcha lentamente y ahuyenta las moscas con la cola y la piel;
- 4 Los alimentos pasan por cuatro cavidades estomacales para llegar al intestino;
- 5 Animal rumiante.

Aplicaciones

Importancia.—De la vaca utilizamos la carne y la leche como alimento nuestro; de ésta última se elaboran el queso y la mantequilla; la piel se aprovecha en la preparación de suelas; los huesos y el estiércol constituyen un gran abono de los campos; la grasa se emplea en la fabricación de bujías y jabones; de los cuernos se hacen peines; en suma, de este animal aprovechamos todo.

Preguntas y temas.—Por qué tiene la vaca mucha carne? Por qué recoge rápidamente el pasto? Por qué persigue la vaca al perro? Por qué se da sal al ganado? En qué se diferencia una vaca nacional de una de raza fina? Cómo se preparan el queso y la mantequilla? Qué servicios presta el buey en los trabajos agrícolas?

Ejercicios biológicos.—Modelar con plastilina la cabeza de la vaca, un molar y una extremidad de este animal.

Frases.—Explicar la frase: ser la vaca de la boda. Emplearla en varias oraciones.

Refranes.—Explicar el refrán: más valen dos bocados de vaca que siete de patata. Emplearlo en algunas oraciones.

Dibujo.—Trazar el esquema de los estómagos y de un molar de la vaca.

Composición.—Cómo llegó la leche a mi taza de café.

LA CEBOLLA

Temas de observación:

- 1 *Percíbase el olor de la cebolla.*
- 2 *Éstrújese entre los dedos una hoja de cebolla y obsérvese lo que sale de ella.*
- 3 *Obsérvese cómo están dispuestas las hojas de esta planta.*

- 4 *Obsérvese en qué parte de la planta queda el tallo de la cebolla.*
- 5 *Obsérvese el aspecto de las flores y su construcción.*
- 6 *Obsérvese la construcción de las semillas.*

Hojas.—Las hojas de la cebolla se componen de una parte blanca que se desarrolla dentro del suelo, y de otra verde que se desarrolla al aire libre. La primera tiene un color blanco por estar privado de los rayos de luz, en tanto que la segunda goza de ella.

La parte blanca de la hoja está formando una especie de envoltura con el objeto de proteger las hojas interiores que son más tiernas, contra la desecación. Es gruesa porque almacena sustancias nutritivas para la conservación de la planta, pues, al frotarla entre los dedos, éstos se humedecen.

La parte verde es en forma de tubo, con el objeto de disminuir la superficie de evaporación, ya que la cebolla es planta que crece en suelos de escasa humedad.

Está recubierta por una sustancia blanquecina con el fin de defender la hoja de la pérdida de agua por la acción de los rayos solares,

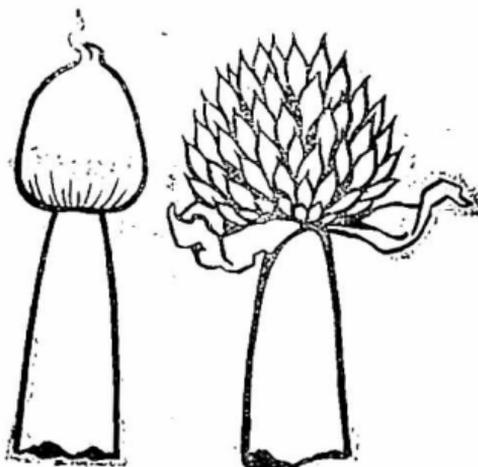
Dada la cantidad de hojas que tiene esta planta, podría ser atacada por los herbívoros, y para defenderse de éstos tiene un olor desagradable y un sabor acre.

La hoja de la cebolla tiene una parte blanca que almacena sustancias nutritivas, y una verde en forma de tubo que las prepara.

Tallo.—Si se quitan cuidadosamente una por una las hojas de la cebolla, se encontrará al fin un cuerpo blanco y macizo del cual se desprenden las hojas, éste es el tallo y como vive dentro del suelo se llama subterráneo.

Flores.—Estas se desarrollan en la extremidad de los tallos florales, los cuales por su aspecto se confunden con los hojas, es decir, son huecos como la parte exterior de las hojas, para que puedan inclinarse sin ser desgarradas al paso del viento.

Las flores antes de abrirse están envueltas por una membrana que les defiende de la intemperie; se desarrollan agrupadas para formar una mancha grande, pues,



Botón y flores de la cebolla

como son pequeñas y carecen de colores vivos, no serían vistas por los agentes de la fecundación.

Están fijas en la extremidad del tallo por un pequeño pedúnculo; tanto los sépalos como los pétalos son de un color blanco verdusco. En esta flor los estambres se apresuran al pistilo en su crecimiento, para que el polen sea llevado a otras flores por los insectos que la visitan, pues, el órgano femenino de la flor de la cebolla no se fecunda con su mismo polen, sino con el de otras flores, por esto retarda su desarrollo.

La flor de la cebolla es completa, los estambres crecen más pronto que el pistilo y se fecunda con el polen de otras flores.

Semillas.—Experimento 1º.—Colóquense en una mesa algunas semillas de cebolla y aplástelas con la punta de la hoja de un cuchillo.

Obsérvase que al hacer el experimento, las semillas saltan a gran distancia, sin sufrir ninguna deformación; lo que nos indica que están recubiertas por una membrana resistente que les protege contra las fuertes presiones.

Experimento 2º.—Examínense las mismas semillas con un lente de aumento.

Obsérvase que presentan cuatro caras planas y que están envueltas por una membrana áspera y rugosa, entre cuyos pliegues quedan algunos espacios vacíos.

Experimento 3º.—Mójese una hoja de papel de seda y riéguese en ella algunas semillas de cebolla y luego suspéndase la hoja tomándola por una esquina.

Se ve que las semillas permanecen adheridas al papel y no se caen.

Experimento 4º.—El papel del experimento anterior golpéese por la parte de atrás.

Obsérvase que las semillas se han adherido fuertemente a la hoja del papel, pues con dificultad se desprenden; lo que se debe a que el agua, con que se humedeció el papel, ha penetrado en los espacios vacíos que hay entre los pliegues y mantiene las semillas adheridas al papel. Por consiguiente, en la época de la propagación, cuando las semillas caen al suelo, sucede un fenómeno igual, de este modo no pueden ser arrebatadas por el viento y principia su germinación en el lugar donde han caído.

Las semillas de la cebolla están construidas de manera que al caer en el suelo principia su germinación sin ser arrebatadas por el viento.

Raíces.—Estas son numerosas con el objeto de absorber del suelo la cantidad necesaria de humedad, puesto que la cebolla crece en terrenos secos.

Comparación con la papa

SEMEJANZAS

- 1 La cebolla y la papa tienen tallo subterráneo
- 2 Ambas plantas tienen numerosas hojas;
- 3 Las flores de las dos plantas son completas;
- 4 Los frutos tienen numerosas semillas,

DIFERENCIAS

Cebolla

Papa

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | Hojas simples, | Hojas compuestas; |
| 2 | Tallo floral hueco, | Tallo floral macizo; |
| 3 | Se reproduce por medio de semillas y del tallo subterráneo. | Se reproduce principalmente por medio del tallo subterráneo. |
| 4 | Las flores se desarrollan agrupadas, | Las flores son solitarias. |

Consecuencias morfológicas:

- 1 Tallo subterráneo y macizo;
- 2 Tallos florales en forma de tubo;
- 3 Las semillas presentan cuatro caras rugosas;
- 4 Las hojas en la parte inferior forman una especie de envoltura.

Consecuencias biológicas:

- 1 Tallo subterráneo;
- 2 La cebolla se reproduce por semillas y por el tallo subterráneo;
- 3 Los estambres aceleran su crecimiento, mientras el pistilo lo retarda;
- 4 Las flores se fecundan con el polen de otras flores;
- 5 Las hojas tienen un olor desagradable y un sabor picante para defenderse de los enemigos.

Aplicaciones

Importancia.—La cebolla, por ser una planta importante en la condimentación de nuestras comidas, tiene un cultivo cuidadoso en nuestras huertas.

Preguntas y temas.—Por qué no se marchita muy pronto la cebolla? Por qué no le atacan los insectos? Qué insectos se acercan a las flores de la cebolla? De qué manera se la cultiva? Qué variedades de cebollas se conocen? De qué manera se cosecha la cebolla? Por qué prospera la cebolla en terrenos secos?

Ejercicios biológicos.—Repítanse los expe-

rimentos 1º, 2º y 3º.—Siémbrense algunas semillas de cebolla y obsérvese si todas originan una planta.—Siémbrense algunos tallos de cebolla y también algunas semillas de la misma planta.—Obsérvese cuál cosecha es más temprana.—Explique el por qué.—Hágase un semillero de cebollas.

Dibujo.—Trazar el esquema del botón de la cebolla.

Composición.—El tiempo que vivió la cebolla en mi huerto.

LA OVEJA

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese los lugares en donde pacon las ovejas.*
- 2 *Obsérvese el aspecto de la oveja antes y después de la esquila.*
- 3 *Obsérvese la vista que tiene este animal.*
- 4 *Obsérvese la cornamenta que tiene.*
- 5 *Obsérvese la marcha de este animal.*

Conformación del cuerpo de la oveja.

—La oveja tiene el cuerpo recubierto de abundante pelaje, porque como fué animal de montaña, necesitó defenderse contra la intemperie en aquellos lugares fríos.

El vellón que forma su pelaje es flojo, de este modo, el aire que penetra en él forma una capa que también lo protege contra la irradiación del calor; por consiguiente, el cuerpo de la oveja se conserva perfectamente abrigado.

En la época del verano principia a desprenderse el pelo para cambiarlo por otro y para aprovecharlo, el hombre la esquila al principio de esta época.

El pelaje de la oveja le resguarda contra el frío y lo muda en cada verano.

Quitado el vellón, el cuerpo de la oveja aparece delgado, pesa muy poco; esta circunstancia le favorece para mantenerse con seguridad en los desfiladeros, en donde encuentra su alimento,

Extremidades.—Son delgadas y débiles, corresponden al cuerpo liviano que tienen que sostener. La oveja no es un buen corredor porque no necesita ir en busca de la presa, el pasto tiene a la mano. Terminan en cuatro dedos de los cuales, los que asienta en el suelo son más desarrollados, los otros son atrofiados. Los primeros están protegidos por un casco de borde afilado, gracias al cual puede mantenerse con seguridad tanto en terrenos escarpados como en desfiladeros.

Las extremidades son delgadas, terminan en cuatro dedos, los anteriores más desarrollados y atrofiados los de atrás.

Alimentación.—La oveja encuentra su escaso pasto a orillas de los caminos, de las quebradas, al pie de las montañas, en las laderas y se contenta con una alimentación pobre.

Arranca la hierba con los incisivos de la mandíbula inferior, la que funciona como una pala. Dada la cantidad de alimentos que toma, necesita recoger grandes cantidades de hierba, por esto se le ve paecer todo el día, su estómago puede alojar unos 20 litros de pasto. Cuando descansa, se le ve mover lateralmente las mandíbulas, rumia la hierba que ha ingerido.

Armas de defensa.—La oveja carece de armas de defensa, el macho—llamado morueco—tiene dos cuernos arrollados en espiral a los lados de la cabeza, para protegerla de los golpes que su enemigo puede descargar en ella.

Cuando están reunidas se agrupan para defenderse y los machos salen al frente del enemigo. Si es perseguida por un animal carnívoro, huye dando grandes saltos hasta el borde de un abismo a donde difícilmente puede llegar su perseguidor. Aquí está segura porque la construcción de sus pies le permite mantenerse en estos terrenos, lo que no ocurre con su enemigo.

Las ovejas se defienden del enemigo agrupándose o huyendo.

Comparación con el perro

SEMEJANZAS

- 1 La oveja y el perro son animales domésticos;
- 2 Ambos se protegen contra el frío, mediante un pelaje denso;
- 3 Las extremidades de los dos animales terminan en dedos.

DIFERENCIAS

Oveja	Perro
1 Animal herbívoro,	Animal carnívoro;
2 Carece de incisivos y colmillos en el maxilar superior,	Tiene dentadura completa;
3 El macho está armado de cuernos,	El perro carece de cuernos;
4 Los dedos están protegidos por un casco,	Los dedos están armados de uñas;
5 Animal tímido,	Animal valiente.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Cuerpo aparentemente voluminoso;
- 2 Extremidades delgadas y débiles;
- 3 Ornamenta arrollada en espiral;
- 4 Dentadura incompleta.

Consecuencias biológicas:

- 1 Animal doméstico y sociable;
- 2 Muda anualmente pelaje;
- 3 Vive de una alimentación pobre;
- 4 Se defienden agrupándose o mediante la huida.

Aplicaciones

Importancia.—Entre los animales domésticos, la oveja no sólo le alimenta al hombre con su carne y su leche, sino que también le viste con su lana y su piel.

Preguntas y temas.—Cómo se llama la voz de la oveja?—Qué revela en su mirada?—Por qué se la trasquila anualmente?—Qué importancia tiene la leche de la oveja?—Por qué tienen pastor las ovejas?—Por qué es fácil conservar una oveja?—Qué tejidos se hacen con la lana?

Frases.—Explicar las frases: encomendar las ovejas al lobo; no haber tales carneros. Emplearlas en oraciones.

Refranes.—Explicar los refranes: Oada oveja con su parejo; ovejas bobas, por do va una van todas. Emplearlos en varias oraciones.

Lectura.—“Júpiter y la oveja”, por Juan E. Hartzenbusch.

Composición.—Cómo una oveja se libró de un lobo.—El vestido de lana que me dio una oveja.

LA CABRA

Temas de observación:

- 1 *Obsérvense los lugares por donde encuentra la cabra su alimento.*
- 2 *Obsérvese la conformación de los cuernos.*
- 3 *Obsérvese la lucha que sostienen los cabritos.*
- 4 *Obsérvese la cantidad de leche que da la cabra.*

Lugares donde vive.—En estado salvaje la cabra vivió en los lugares montañosos, de allí proviene que su pelaje sea abundante para protegerse del frío; pero cuando vive en lugares de clima cálido, su pelaje es corto.

Como es animal de montaña, en su alimentación prefiere los tallos tiernos, las hojas y yemas de los arbustos, por lo que es perjudicial si se le conserva cerca de los huertos y sembrados.

En las laderas se alimenta de los cardos que allí encuentra y muchas veces éstos constituyen su único alimento, por lo que es fácil su conservación.

Extremidades.—La cabra puede mantenerse con seguridad en los sitios más escarpados, gracias a la construcción de las extremidades: éstas son delgadas y terminan en dedos que están protegidos por un casco de borde afilado que le permite mantenerse con seguridad en las rocas. Es rápida en la marcha y los saltos que da son largos debido a la elasticidad de los tendones que tiene en las piernas.

Luchas.—Los cuernos de la cabra están dirigidos hacia atrás formando dos arcos sobre la cabeza, con el fin de protegerla de los golpes de su enemigo, y para hacerle frente se ejercita desde tierna, por esto es muy frecuente observar las luchas que sostienen los cabritos entre sí, descargándose fuertes golpes en la frente, lo que contribuye para el gran desarrollo de los músculos de la cabeza.

Sentidos.—La viveza de sus ojos nos indica que este animal tiene buena vista; la gran movilidad de los pabellones de las orejas es un signo seguro de que el oído es desarrollado.

Por sus rápidos movimientos se deduce que la cabra es un animal inquieto y arisco.

Comparación con el Caballo y el Cuy

SEMEJANZAS

- 1 Todos tres animales son herbívoros y domésticos;
- 2 De los tres se aprovecha la carne y la piel;
- 3 Tienen los incisivos muy desarrollados;
- 4 Los sentidos son muy buenos en los tres herbívoros.

DIFERENCIAS

Cabra	Caballo	Cuy
1 Pelaje grueso,	Pelaje suave,	Pelaje fino;
2 Las extremidades terminan en dedos protegidos por un casco,	Las extremidades terminan en un dedo,	Las extremidades terminan en dedos armados de uñas;
3 Su alimento encuentra en los desfiladeros.	Su alimento encuentra en las dehesas,	Su alimento le proporciona el hombre;
4 Se defiende descargando golpes con la cabeza o huyendo,	Se defiende descargando golpes con las patas,	Se defiende por medio de la huida;
5 Animal arisco,	Animal intrépido,	Animal tímido.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Pelaje largo y denso;
- 2 Cuerpo deprimido lateralmente;
- 3 Cuernos en forma de arco;
- 4 Extremidades delgadas.

Consecuencias biológicas:

- 1 Se alimenta de tallos tiernos y de yemas;
- 2 Se ejercita en las luchas desde pequeña;
- 3 Animal inquieto y arisco;
- 4 Mantiénesse con seguridad en los desfiladeros;
- 5 Marcha rápida y a saltos.

Aplicaciones

Importancia.— La cabra es un animal muy importante porque de ella se utiliza no sólo su carne y su piel, sino que suministra su sabrosa leche de año en año, y por la facilidad de su conservación, es la vaca del pobre. Además es un gran auxiliar de la agricultura, sus

excrementos constituyen un excelente abono de los campos.

Preguntas y temas.—Qué dentadura tiene la cabra? Por qué despide mal olor este animal? Por qué es arisca la cabra? Qué gusto tiene su carne? Compare la cabra con la oveja. En qué se parece la cabra a la vaca? Qué gusto tiene la leche de la cabra? Por qué dan la leche de cabra a algunos enfermos.

Frases.—Explicar las frases: la cabra siempre tira al monte. Emplearla en oraciones.

Refranes.—Explicar los refranes: Los que cabras no tienen y cabritos venden ¿de dónde les vienen? Emplearlo en oraciones.

Composición.—Como se salvó una cabra de ser comida por un lobo. Perjuicios que ocasionaron unas cabras en un sembrado.

EL PLATANO

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese el aspecto de la planta del plátano.*
- 2 *Obsérvese la disposición de las hojas.*
- 3 *Obsérvese la conformación de la hoja.*
- 4 *Obsérvese la disposición de las hojas en el tallo floral.*
- 5 *Obsérvese de dónde nacen las nuevas plantas.*
- 6 *Observe el tallo que tienen.*



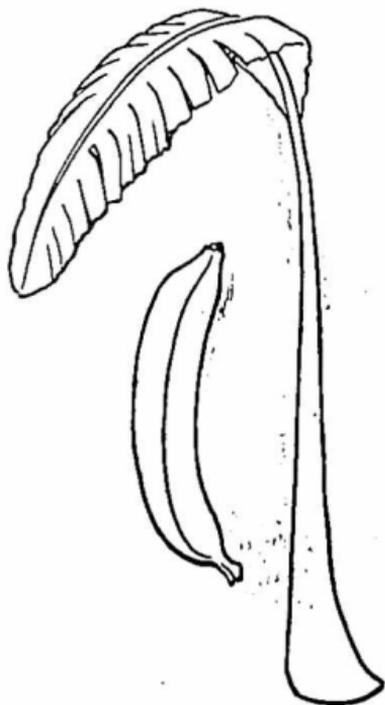
Aspecto de la planta.—El plátano es una planta que tiene el aspecto de **Planta del plátano con su hijuelo.**

una pequeña palmera; aparentemente parece un árbol, pero en realidad no es sino una planta herbácea de grandes dimensiones que se ha elevado algunos metros del suelo.

Hojas.—La hoja del plátano es grande puesto que se desarrolla en lugares húmedos y necesita evaporar gran cantidad de humedad, para recibir nuevas materias de nutrición absorbidas por las raíces. Se compone de un pecíolo resistente que sostiene el peso del limbo; en la parte inferior forma una vaina de grandes dimensiones con el objeto de abrazar las hojas interiores que son más tiernas o que han comenzado a desarrollarse, esta disposición de las vainas de las hojas hace aparecer la planta como si tuviera un tallo aéreo.

El limbo es muy ancho, el nervio central que lo recorre en toda su extensión es flexible con el objeto de inclinarse al paso del viento, para que la hoja no sea destrozada; los otros nervios

están colocados transversalmente de modo que si el limbo se desgarrara, el desgarramiento llegue sólo hasta el nervio medio, sin comprometer la existencia de la hoja.



Hoja y fruto del plátano.

La hoja del plátano tiene un nervio flexible, una

vaina que abraza las hojas interiores y un limbo que se divide en porciones debido a la acción del viento.

Flores.—Llegada la época del florecimiento se ve aparecer entre las hojas un robusto tallo floral, es el que más tarde sostendrá el peso de los numerosos frutos. En la extremidad del tallo se ven unas grandes hojas, son las que están protegiendo las flores que están dentro. Al tiempo de la fecundación se abren las hojas y se ven numerosas flores insertas a lo largo del tallo, de éstas se originarán los frutos.

Tallo.—El tallo del plátano es subterráneo, se extiende horizontalmente en el suelo, de manera que después de cierto tiempo se ven aparecer los nuevos hijuelos a poca distancia de la planta madre, es porque las yemas del tallo subterráneo han originado las nuevas plantas.

El tallo subterráneo es el órgano de propagación de las plantas.

Fruto.—Los frutos del plátano están insertos a lo largo del tallo floral; al principio son de color verde para confundirse con las hojas; más tarde, con la madurez, toman un color amarillento. Las semillas son unos granitos diminutos que se hallan en la médula del fruto, no se las utiliza en la propagación de la planta.

Raíces.—Estas son numerosas ya que tienen que absorber gran cantidad de sustancias nutritivas para alimentar a hojas tan grandes, como también a numerosos frutos.

Cultivo.—Para la siembra del plátano se abren agujeros a la distancia de cuatro metros, con una profundidad de cuarenta centímetros; después de mezclar la tierra del fondo con la de la superficie, se coloca un trozo del tallo subterráneo que contiene yemas en el agujero abierto, cuidando que las raíces queden hacia abajo, luego se le cubre con tierra vegetal.

La cosecha se hace dando al sesgo en el tallo floral uno o dos cortes de machete, de manera que los frutos desciendan lentamente hasta poder alcanzarlos.

Comparación con la margarita

SEMEJANZAS

- 1 Ambas plantas son de tallo subterráneo;
- 2 Las dos son plantas herbáceas;
- 3 La margarita y el plátano se multiplican mediante el tallo subterráneo;
- 4 En ambas plantas las flores se desarrollan en un tallo floral.

DIFERENCIAS

Plátano

Margarita

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1 Planta herbácea gigantea, | Pequeña planta herbácea; |
| 2 Se lo cultiva por sus frutos, | Se cultiva por sus flores; |
| 3 Hojas de grandes dimensiones, | Hojas pequeñas y estrechas. |

Consecuencias morfológicas:

- 1 Nervio central de la hoja, acanalado;
- 2 Tallo floral, macizo;
- 3 Frutos alargados y de superficie lisa;
- 4 Las hojas que protegen las flores son en forma de bote.

Consecuencias biológicas:

- 1 Tallo subterráneo;
- 2 Propagación del tallo subterráneo;
- 3 Las hojas se protegen unas a otras por medio de las vainas;
- 4 Los estambres y los pistilos se hallan en distintas flores.

Aplicaciones

Importancia.—El fruto del plátano es un alimento completo, contiene todas las substancias que son necesarias a nuestra alimentación, por esto es preferido al mejor pan de trigo. Comprendiendo la importancia del plátano como materia alimenticia, hoy se lo cultiva en grandes extensiones y con preferencia a cualquier otra planta, pues el banano ecuatoriano es preferido a cualquier otro en el comercio mundial de frutas.

Del plátano verde se prepara la harina llamada **bananina** tan usada en nuestra alimentación; de la hoja se aprovecha la fibra en la fabricación de tejidos; la corteza del fruto es un gran forraje del ganado.

Preguntas y temas.—Qué aplicaciones tiene el plátano en nuestra alimentación? Qué objetos se fabrican con la fibra del plátano? Por qué no se multiplica el plátano por medio de semillas? Por qué parece que el plátano tiene tallo aéreo? Qué semejanzas tiene el plátano comparado con la yuca? Cuántas cosechas da un platanal? Qué variedades de plátano se conocen?

Composición.—Por qué debemos cultivar con empeño el plátano.

LA LLAMA

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese el aspecto del cuerpo de la llama.*
- 2 *Obsérvese la conformación de las extremidades.*
- 3 *Obsérvese la construcción del pie.*
- 4 *Obsérvese la marcha que tiene.*
- 5 *Obsérvese el aspecto de la cara.*

Conformación del cuerpo.—La llama es

un animal propio de la cordillera de los Andes y para defenderse del fiso que domina en estas alturas, tiene un pelaje abundante y fino.

El cuerpo es deprimido lateralmente para poder andar con seguridad por los desfiladeros y estrechos senderos de la cordillera; la región ventral la tiene abultada hacia la parte media y se estrecha antes y después para que pueda acercar los pies unos a otros cuando, en busca de su alimento, tiene que detenerse al borde de un precipicio.

Extremidades y locomoción.—Las extremidades de la llama son delgadas porque tienen que soportar muy poco peso ya que el cuerpo del animal es pequeño; en cambio son largas porque al igual de la cabra, gusta de las hojas y tallos tiernos, así como de las yemas y de las puntas de las ramas de los arbustos, para alcanzarlos necesita acercarse mucho.



Pie de la llama

Terminan en dos dedos que, para defenderles de todo desgarramiento; tiene una suela callosa que suaviza la marcha por los terrenos pedregosos de nuestras montañas, sólo la punta del dedo está guarnecido por una materia córnea. Cuando asienta el pie se separan los dos dedos para aumentar la base de sustentación y dar más estabilidad al cuerpo.

Su marcha es lenta, pero es un animal de gran resistencia y adecuado especialmente para los caminos montañosos de los Andes.

Cabeza.—La cabeza de la llama es pequeña, en forma de cuña para introducirla entre las ramas en busca de las yemas que constituyen su alimento predilecto; el labio superior es partido, desempeña el papel de tenazas, de él se vale cuando tiene que arrancar tallos tiernos y para evitar toda lastimadura está protegido por una membrana gruesa.

La viveza de sus ojos indica que tiene buena vista; los pabellones de las orejas son muy movibles, señal de que el oído es muy desarrollado; como es un animal tímido y carece de armas de defensa, necesita que sus sentidos

sean desarrollados para darse cuenta del peligro que le amenaza y huir a tiempo.

El olfato le sirve para descubrir los lugares donde hay agua y a ellos se dirige a apagar su sed.

El cuello largo que tiene hace el papel de brazo, de él se sirve para alcanzar su pasto.

Comparación con el gato

SEMEJANZAS

- 1 La llama y el gato son animales domésticos;
- 2 Tiene el cuerpo cubierto de un pelaje fino;
- 3 Ambos tienen unas almohadillas callosas que suavizan la marcha;
- 4 La vista y el oído están muy desarrollados en ambos animales.

DIFERENCIAS

Llama

Gato

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1 Animal herbívoro, | Animal carnívoro; |
| 2 Cuello largo, | Cuello corto; |
| 3 Marcha lenta, | Marcha rápida; |
| 4 Cabeza en forma de cuña. | Cabeza redonda. |

Consecuencias morfológicas:

- 1 Extremidades largas y delgadas;
- 2 Cabeza pequeña y en forma de cuña;
- 3 Labio superior hendido;
- 4 Cuello largo y delgado;
- 5 Cuerpo deprimido lateralmente.

Consecuencias biológicas:

- 1 Animal doméstico;
- 2 Marcha lenta pero resistente;
- 3 Sentidos muy desarrollados;
- 4 Descubre a distancia los manantiales de agua.

Aplicaciones

Importancia.—La llama es muy importante como animal de carga, es incansable en la marcha, pero de vez en cuando se resiste a continuarla, entonces se acuesta y ningún estímulo es suficiente para obligarle a andar.

La llama no sólo presta sus servicios como animal de carga, sino que después de su muerte se aprovecha su carne, su piel y, sobre todo, el peloje en la fabricación de finas y abrigadas telas.

Preguntas y temas.—Por qué tiene el cuello erguido? Qué saliva arroja este animal? Por que se dice que la llama es el camello americano? Por qué va desahaciéndose este animalito? Por qué fué antes el único animal de transporte? Compare la llama con la cabra. Por qué tiene la llama varios colores? Qué tejidos se hacen del pelo de este animal?

Dibujos.—Trazar el esquema del pie de la llama.

Composición.—Un viaje que contó una llama.—La vida de la llama en los Andes.

LA YUCA

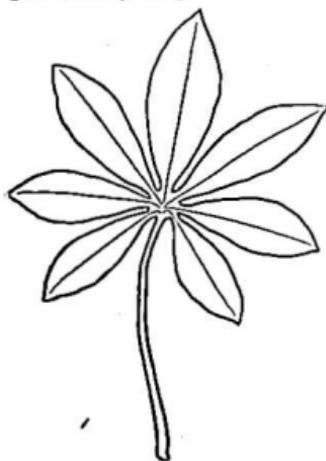
Temas de observación:

- 1 *Obsérvese en qué lugares se cultiva la yuca.*
- 2 *Obsérvese el número de raíces que da una planta de yuca.*
- 3 *Obsérvese la clase de flores que tiene esta planta.*
- 4 *Obsérvese la construcción de las hojas.*
- 5 *Obsérvese la manera cómo se cultiva esta planta.*

Lugares en donde se la cultiva.—A la yuca se la cultiva en toda la extensión de la costa equa-

toriana porque necesita de un clima cálido y húmedo, por esto, la mejor yuca es la que se la obtiene en las proximidades del mar. En algunos valles de la Región Interandina también se cultiva esta planta, pero no se da tan voluminosa como la del Litoral. En el Oriente ecuatoriano, el tamaño y volumen de cada raíz es considerable y sus habitantes la prefieren a la plantación de cualquier otro vegetal. En general, la yuca se encuentra cultivada en la América del Sur y en parte de la del Norte.

Aspecto.—La planta de la yuca se presenta muy ramificada, alcanza ordinariamente dos metros de altura, pero puede llegar hasta cuatro; por el número de hojas que tiene, la yuca es una planta de gran follejo.



Hoja de yuca

Hojas.—Las hojas tienen un pecíolo largo con el objeto de alcanzar la luz. Se dividen en varias hojuelas para dejar pasar la luz hasta las hojas inferiores; una vez que han cumplido su función, caen para ser sustituidas por otras, pues como tienen que elaborar gran cantidad de sustancias nutritivas, la planta está constantemente llena de hojas, así se explica también el que sean numerosas.

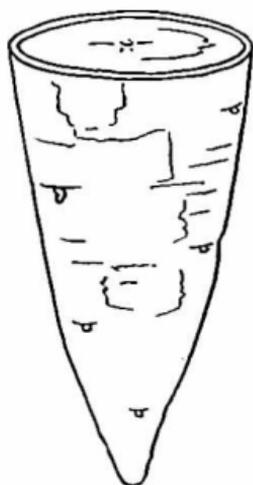
Tallo.—El tallo es muy ramificado con el fin de sostener las numerosas hojas que han de dar sombra al suelo, protegiéndole de este modo contra la pérdida de humedad,

puesto que es un arbusto que se desarrolla principalmente en un suelo húmedo. A lo largo del tallo se ven muchas cicatrices, son las huellas que dejan las hojas que han caído.

El tallo es rígido para sostener el peso de las hojas y no ser destrozado por la violencia de los vientos. En él se encuentran también las yemas, que son poco visibles por estar protegidas por la corteza, contra toda lastima-

dura: son las que originarán nuevas plantas cuando se hayan sembrado trozos del tallo.

El tallo contiene las yemas y es el destinado a la reproducción de la nueva planta.



Raíz de la yuca

Raíces.—Lo más interesante en esta planta son las raíces, dadas las substancias que contienen; miden más de un metro de longitud, cuando bien desarrolladas, y su espesor es muy considerable.

La raíz está recubierta, en primer lugar, por una cutícula de color café que le protege contra la evaporación, especialmente cuando la raíz sale fuera del suelo; debajo se encuentra una corteza fuerte y resistente que le defiende de toda lastimadura al extenderse dentro de la tierra. Quitando esta corteza se encuentra con una substancia muy rica en almidón por el color azul que toma, si se la pone en contacto con una gotita de yodo; así mismo es muy

rica en agua.

Flores.—Las flores se desarrollan en la extremidad de los tallos y son de dos clases: unas masculinas y otras femeninas, las últimas, después de la fecundación, dan un fruto que es una cápsula con numerosas semillas, pero que no se las utiliza en las siembras.

Comparación con el plátano

SEMEJANZAS

- 1 La yuca y el plátano se cultivan por ser alimenticias y nutritivas;

- 2 Ambas plantas se desarrollan en climas cálidos y húmedos;
- 3 Las dos son plantas herbáceas;
- 4 Ambas desempeñan un papel importante en la alimentación del hombre.

DIFERENCIAS

Yuca

Plátano

- | | |
|--|--|
| 1 Hojas divididas en ho
juelas, | Hojas grandes y enteras; |
| 2 El tallo vive al aire libre, | El tallo vive dentro del sue-
lo; |
| 3 Las raíces se utilizan co-
mo alimento, | Los frutos nos sirven como
alimento; |
| 4 Se reproduce la yuca por
medio del tallo aéreo, | Se reproduce el plátano por
medio del tallo subterrá-
neo; |
| 5 Raíces gruesas. | Raíces delgadas. |

Consecuencias morfológicas:

- 1 Tallo ramificado;
- 2 Hojas divididas;
- 3 Raíces voluminosos y largos;
- 4 Fruto, una cápsula.

Consecuencias biológicas:

- 1 La yuca se desarrolla en climas cálidos y húmedos;
- 2 Las hojas se dividen en hojuelas para dejar pasar la luz;
- 3 Las raíces almacenan sustancias nutritivas;
- 4 El tallo contiene las yemas que darán origen a nuevas plantas;
- 5 Las flores son unisexuales.

Aplicaciones

Importancia.—La planta de la yuca es muy importante por el papel que desempeña en la alimenta-

ción del hombre; entra como elemento principal en infinitud de manjares que se pueden preparar con ella; en la industria se la utiliza en la fabricación de la tapioca y el almidón.

Cultivo.—A la yuca se la ha cultivado en el Continente americano desde hace muchos siglos. Si la siembra se hace en un desmunte, se abren agujeros de ochenta a noventa centímetros de profundidad por unos cincuenta de ancho: en ellos se deposita en posición inclinada un trozo de tallo de diez a veinte centímetros de largo, se le cubre con tierra dejando libre la parte superior unos cinco centímetros. La distancia de una planta a otra dependerá de la fertilidad del suelo. Dos deshierbas al principio de la siembra son suficientes hasta el día de la cosecha, la que se hace a los diez o doce meses.

Preguntas y temas.—Compare la yuca con la papa. Cuál de las dos plantas es más nutritiva? Qué aplicaciones tiene el almidón de yuca? Por qué no se emplean las semillas de la yuca en las siembras? Cómo se prepara el almidón de yuca? Cuánto puede pesar una yuca bien desarrollada? Por qué aconsejan la yuca a los enfermos?

Dibujo.—Trazar el esquema de una yuca y de la hoja de esta planta.

Composición.—Una siembra de yuca.—Cómo la yuca llegó a mi plato.

EL CERDO

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese la cantidad de pelaje que tiene el puerco.*
- 2 *Obsérvese la conformación de la cabeza.*
- 3 *Obsérvese la construcción de las extremidades.*
- 4 *Obsérvense los lugares que profiere para revolcar
se.*

Pelaje.—El cuerpo del cerdo tiene un pelaje escaso, porque bajo la piel tiene una capa de grasa que le protege contra el frío; es rígido porque en estado salvaje vivió en los bosques, en donde se le habría desgarrado fácilmente el pelo de ser suave; es liso y brillante para que no se le adhiera el barro cuando se revuelca en el cieno.

Conformación del cuerpo.—La cabeza de este animal tiene la forma de cuña para penetrar por entre los matorrales del bosque; está sostenida por robustos músculos que le sirven no sólo para sostener el peso de la cabeza, sino para que pueda horadar el suelo en busca de sus alimentos.

El cuello es corto y grueso por los robustos músculos que sostienen el peso de la cabeza; el cuerpo deprimido lateralmente, le ayuda para internarse con facilidad por los bosques más espesos.

El peso del cuerpo lo sostienen en cuatro extremidades cortas pero robustas: terminan en cuatro dedos guarnecidos por un casco que les defiende de todo desgarramiento; los que asienta en el suelo son más desarrollados por el ejercicio que tienen; los de atrás son cortos.

Locomoción.—En la marcha se para los dedos que asienta en el suelo para aumentar la base de sustentación y si entra en un terreno pantanoso, se separan aún más empujados por el barro que se escurre por entre ellos, en tanto que los de atrás, al tocar con el suelo, aumentan la superficie de sostén, razón por la cual el puerco no se hunde en los charcos.



Pie del puerco

Alimentación.—Aliméntase el cerdo de granos, salvados, raíces, tallos subterráneos, gusanos, etc. El olfato está muy desarrollado en este animal, mediante él descubre los tallos subterráneos, por esto lleva siempre la cabeza cerca del suelo; una vez encontrados, rotura el suelo valiéndose del puntiagudo hocico que tiene, cuyo borde está guarnecido por un cartílago que junto con los huesos que forman el hocico, penetra en el suelo a manera de cuña. En este

trabajo le ayuda su robusto cuello.

Si se encuentra con raíces, éstas las desgarrá con sus grandes colmillos, que para el efecto los tiene arqueados hacia arriba, a manera de ganchos.

Los incisivos de las dos mandíbulas están dirigidos hacia adelante formando una especie de pinzas y le sirven para arrancar por pedazos su alimento.

La conformación del hocico y la disposición de los dientes le ayudan a sacar los alimentos del suelo.

Una parte de los molares es semejante a la de los carnívoros y la otra a la de los herbívoros, circunstancia que le permite alimentarse de pequeños animales y de vegetales.

Por qué se revuelca en los charcos.— El cerdo gusta revolcarse en los charcos porque bajo la piel tiene una espesa capa de grasa que le impide irradiar el calor del cuerpo, y para refrescarse acude con frecuencia a estos lugares en donde se mantiene largas horas.

Comparación con el cuy

SEMEJANZAS

- 1 El cerdo y el cuy son animales domésticos;
- 2 A los dos se les cría por su sabrosa carne;
- 3 Tienen la cabeza en forma de cuña;
- 4 Dividen los alimentos mediante los incisivos.

DIFERENCIAS

Cerdo	Cuy
1 Pelaje escaso y tieso,	Pelaje abundante y fino;
2 Colmillos muy desarrolados,	Carece de colmillos;
3 Dedos provistos de cascos,	Dedos armados de uñas;
4 Animal herbívoro.	Se alimenta de todo lo que el hombre le ofrece.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Cabeza en forma de cuña;
- 2 Pelaje tieso y brillante;
- 3 Extremidades cortas y robustas;
- 4 Colmillos en forma de gauchos.

Consecuencias biológicas:

- 1 Vive en la casa del hombre;
- 2 La capa de grasa impide la irradiación del calor del cuerpo;
- 3 Gusta revolcarse en los charcos y no se hunde en ellos;
- 4 Los dedos se separan para aumentar la base de sustentación.

Aplicaciones

Importancia.—El puerco es un animal muy importante para el hombre porque de él aprovecha todo; aún el estiércol se le utiliza como abono de los campos por las materias fertilizantes que contiene.

Al comer la carne debe tenerse cuidado que esté bien cocida porque muchas veces se encuentra atacada de una enfermedad conocida con el nombre de **triquinosis**, debido a un gusano de tres o cuatro milímetros de longitud, llamado **triquina**. Cuando el hombre come esta carne, los embriones atraviesan las paredes del intestino y van a los músculos y aún pueden llegar al cerebro y ocasionar la muerte del individuo. Por esto se deberá comerla perfectamente cocida o frita.

Preguntas y temas.—Por qué se engorda fácilmente el puerco? Cómo se le debe conservar a un puerco? Cómo debe ser su chiquero? Por qué se llevan manadas de puercos a los campos de siembra? En qué se utiliza el pelaje del puerco? Qué cuidado se debe tener al comer un jamón? En qué se conoce que la carne de puerco está atacada de triquina?

Composición.—La vida que pasó un puerco en

su obiquero. Conversación entre el caballo y el cerdo acerca de los servicios que prestan.

LA COL

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese la conformación de la hoja de la col.*
- 2 *Obsérvese el aspecto del tallo de esta planta.*
- 3 *Obsérvese la construcción del tallo.*
- 4 *Obsérvese la manera como se cultiva la col.*
- 5 *Obsérvense las variedades de col que se conocen*



Hoja de col

Hojas.—La col es una planta pequeña, de numerosas hojas que se abrazan unas a otras, formando una especie de pelota, con el fin de protegerse recíprocamente.

Examinando una hoja se ve que afecta la forma de una concha para abrazar las hojas interiores, cuyo tejido es aún delicado y defenderles de los rayos del sol.

Tiene un pecíolo corto pero robusto que le sirve para sostener el peso del limbo; éste es muy grande porque tiene que preparar gran cantidad de sustancias nutritivas para el creciento número de hojas; además, el limbo se presenta rugoso, lo que se debe a que se ha desarrollado mucho para aumentar su superficie.

Si se sumerge en el agua una hoja de col, se nota que no se moja lo que se debe a que está cubierta por una substancia blanquecina y cerosa que le defiende de

las lluvias, pues, cuando éstas caen no le mojan, sino que corren a lo largo del canal que presenta el nervio medio y llegan a las raíces.

La hoja de col es grande, rugosa y está recubierta de una substancia cerosa

Tallo.—El tallo de la col es corto, apenas se eleva del suelo para permitir el desarrollo de sus hojas; en cambio es muy carnoso porque almacena gran cantidad de substancias nutritivas para alimentar sus hojas.

Flores.—Cuando ha llegado el tiempo del florecimiento, de la extremidad del tallo nace una ramificación que da origen a otras tantas, en cada una de las cuales se ven aparecer numerosas flores.

Observando una flor de la col se ve que se compone del pedúnculo que la sostiene, de cuatro sépalos que le protegen cuando se halla en estado de botón; los pétalos, que son de color amarillento, son también cuatro y están dispuestos formando una especie de cruz; los estambres y el pistilo quedan al centro.

Atraídos por la viva coloración de las flores se acercan los insectos y son ellos los que intervienen en la fecundación.

La flor de la col es completa porque consta de todas sus partes.

Fruto.—Después de la fecundación caen los sépalos, pétalos y estambres, del pistilo no queda sino el ovario, éste, con la madurez, se alarga y cuando las semillas están aptas para ser propagadas, se separan las dos cubiertas del fruto y al centro se ve un tabique en el que están insertas las semillas, las mismas que son lanzadas a cierta distancia, cuando el fruto se abre con violencia.

Raíces.—Dada la gran cantidad de hojas que tiene que alimentar la planta, se comprende que sus raíces deben ser numerosas; además, porque las materias de

nutrición las toma de la capa superficial del suelo, por esto, la col es una planta que se la cultiva en terrenos suficientemente húmedos.

Comparación con la cebolla

SEMEJANZAS

- 1 La col y la cebolla son plantas que se emplean en nuestra alimentación;
- 2 Ambas tienen flores y raíces numerosas;
- 3 Las dos tienen flores completas;
- 4 En ambas plantas las hojas se abrazan unas a otras.

DIFERENCIAS

Col

Cebolla

- | | |
|---|---|
| 1 La col tiene tallo aéreo, | La cebolla tiene tallo subterráneo; |
| 2 Las flores crecen en varias ramificaciones, | Las flores se desarrollan agrupadas; |
| 3 Las hojas tienen forma de concha; | Las hojas tienen la forma de tubo en la parte exterior; |
| 4 La col necesita de terrenos húmedos, | La cebolla se desarrolla en terrenos secos. |

Consecuencias morfológicas:

- 1 Hojas en forma de concha;
- 2 Tallo corto y carnoso;
- 3 Pétalos de la corola dispuestos en forma de cruz;
- 4 Raíces muy ramificadas.

Consecuencias biológicas:

- 1 Las flores se fecundan por medio de los insectos;
- 2 Las hojas están recubiertas de una sustancia cerosa para protegerse de las lluvias;
- 3 La planta toma sus alimentos de la primera capa superficial del suelo;
- 4 El tallo almacena sustancias nutritivas.

Aplicaciones

Importancia.—La col es una planta que se la cultiva con esmero por el papel que desempeña en nuestra alimentación, este cultivo esmerado ha dado origen a muchas variedades todas las cuales son muy estimadas.

Para la siembra de la col se hacen primeramente almácigos en cajones o en pequeños espacios de terreno, cuidando que el suelo esté suficientemente flojo, la tierra pulverizada y mezclada con abono

Después de igualar el suelo que va a servir de semillero, se riegan las semillas cubriéndolas luego con una delgada capa de tierra; cuando las plantitas han adquirido unos diez centímetros de altura, entonces están en condiciones de ser trasplantadas al terreno que va a servir para su completo desarrollo.

La siembra se la hace formando líneas con las plantitas y cuidando de sembrarlas a unos cincuenta centímetros de distancia unas de otras.

Preguntas y temas.—Qué variedades de col se conocen? Compare la col con la papa. Por qué da la col numerosas semillas? En qué formas utilizamos la col en nuestra alimentación? Cómo se defiende un semillero del ataque de los pájaros? Por qué necesita la col de mucho abono? Cuántas cosechas da la col? Por qué no se marchita pronto la col después de cosechada?

Dibujo.—Trazar el esquema de la hoja.

Composición.—Las plantas que se cultivan en la huerta. Cómo se cultivan las coles.

LA GALLINA, EL GALLO

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese la forma de las alas de la gallina.*
- 2 *Obsérvese la forma de la cola.*
- 3 *Obsérvese el vuelo que tiene esta ave.*

- 4 *Obsérvese la construcción de las patas.*
- 5 *Obsérvese la manera como ovida la gallina de sus polluelos.*
- 6 *Obsérvese como el gallo cuida del gallinero*

Conformación del cuerpo de la gallina

—El cuerpo de la gallina es pesado debido a la solidez de los huesos del esqueleto y a los gruesos músculos que los recubren. Está recubierto por un plumaje abundante que le mantiene al abrigo de la intemperie.

Las alas son cortas y redondas, inadecuadas para el vuelo, por esto se eleva muy poco en el aire y cuando lo hace es muy pesada en esta locomoción; la gallina es, pues, un mal volador. Su cuerpo está construido para la marcha en el suelo, por esto, cuando se ve perseguida hace uso más bien de la carrera antes que del vuelo.

Además, la disposición de las plumas de la cola, en forma de cubierta, impide que ésta sirva para gobernar los movimientos del cuerpo del ave durante el vuelo.

La conformación del cuerpo de la gallina, la forma de las alas y la cola hacen de esta ave un mal volador.

Como la gallina vive principalmente en el suelo, para la marcha en él tiene las patas muy desarrolladas, pues, los músculos de la pierna están muy desarrollados, gracias a éstos la gallina es una buena corredora.

El pie está recubierto de escamas que le protegen del frío y de cualquier lastimadura; tres dedos están dirigidos hacia adelante y uno hacia atrás; cuando asienta el pie en el suelo, los dedos se separan con el fin de aumentar la base de sustentación; terminan en uñas robustas que le sirven para asegurarse en las desigualdades del terreno y para escarbar la tierra cuando busca su alimento.

Las patas de la gallina están construidas para la marcha en el suelo.



Cabeza de la gallina

Alimentación.—

Durante el día se le ve andar con la cabeza agachada, busca en el suelo insectos, granos, semillas, cáscaras y todo aquello que puede constituir su alimento; en la busca de estos alimentos ayúdase con su poderosa vista.

El grano lo toma directamente con la boca, la que se compone de dos mandíbulas alargadas y guarnecidas por una materia córnea que forman el llamado pico. Carecen de dientes, en cambio, los bordes son afilados y le sirven para dividir los alimentos que toma: así lo hace con las lombrices, pedazos de carne, coles, etc. Esta conformación de las dos mandíbulas en forma de canal le facilitan, además, tomar el agua cómodamente.

La gallina se alimenta de insectos y de granos; la boca se compone de dos mandíbulas que forman el pico, protegidas por una materia córnea.

Además de los alimentos que recoge, también la gallina traga algunas piedrecillas; éstas desempeñan un papel muy importante en su alimentación. Como no tiene dientes para dividir sus alimentos, los traga enteros. Los alimentos tomados van a almacenarse en una bolsa llamada **buche**, desde donde, después de haberse roblandecido un poco, pasan por otra cavidad, empapándose en un líquido que ayuda a la digestión, y van a parar al fin en un estómago de paredes muy gruesas llamado **molleja**.

Gracias a los movimientos de este estómago y a las piedrecillas que en él se encuentran, los alimentos tomados son perfectamente molidos y luego enviados al intestino.

El estómago de la gallina se compone de tres cavidades: la primera almacena los alimentos, la

segunda los reblandece un poco y la última los divide.

Propagación.—Para aumentar su especie, la gallina pone sus huevos, cuyo número depende de la alimentación que tiene. Cuando está clueca se halla apta para empollarlos, entonces fabrica su nido de pajas toscas en el que deposita tantos huevos como puede abrigarlos con el calor del cuerpo.

A los veintitún días sale el polluelo del cascarón, y la gallina, como madre cariñosa, es la que les buscará el alimento, les dará abrigo y les defenderá del enemigo.

El gallo.—A diferencia de la gallina, el gallo está recubierto de un plumaje de vivísimos colores: las plumas del cuello son delgadas y largas, forman una especie de collar que le eriza en las luchas que sostiene.

La cola está formada de largas plumas arqueadas, de diversos matices y por la disposición que tienen son inadecuadas para gobernar los movimientos del cuerpo, cuando alguna vez trata de volar.

Las alas, son más grandes que las de la gallina, aunque inadecuadas también para el vuelo por su conformación, le sirven para descargar golpes recios en las luchas que sostiene con sus rivales.

La cabeza de este animal se caracteriza por la cresta, grueso músculo que le sirve para suavizar los golpes descargados en ella por su enemigo, a este fin está destinada también la barba.

Las extremidades son fuertes y robustas ya que su marcha es sólo en el suelo. Los músculos de la pierna están muy desarrollados y gracias a ellos descarga con las extremidades fuertes golpes sobre su adversario.

Además, las extremidades están armadas de un espolón que constituye su arma de defensa, con ella puede inferir profundas heridas y aún matar a su enemigo.

Qual vigilante cuidadoso, paséase gallardamente por el gallinero impidiendo la entrada de cualquier otro intruso gallo y si alguno se atreve, se apresta en seguida a la lucha y combate hasta desalojarlo o perecer.

Su voz la deja oír desde muy de mañana, anunciando con su vigoroso canto la llegada del nuevo día.

Comparación con el perro.

SEMEJANZAS

- 1 La gallina y el perro son animales domésticos;
- 2 Ambos son animales útiles al hombre;
- 3 Los dos tienen con que defenderse de la intemperie;
- 3 La gallina y el perro escarban el suelo con las uñas;
- 5 Los dos animales se alimentan de todo lo que el hombre les ofrece.

DIFERENCIAS

Gallina

Perro

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | Cuerpo cubierto de plumaje, | Cuerpo cubierto de pelaje; |
| 2 | Se apoya en el suelo con dos extremidades, | Se apoya en el suelo con cuatro extremidades; |
| 3 | Divide sus alimentos con el estómago muscular, | Divide sus alimentos con sus molares; |
| 4 | Mandíbulas guarnecidas por una materia córnea. | Mandíbulas armadas de dientes. |

Consecuencias morfológicas:

- 1 Cuerpo macizo y pesado;
- 2 Alas cortas y redondas;
- 3 Cola en forma de cubierta;
- 4 Mandíbulas acañaladas;
- 5 Estómagos en forma de bolsa.

Consecuencias biológicas:

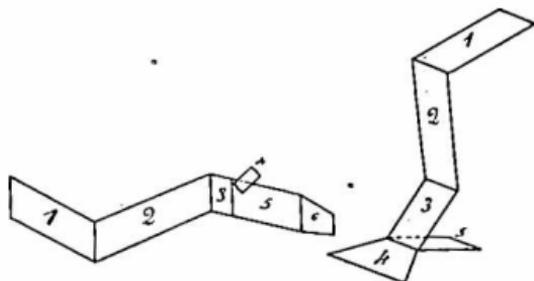
- 1 Se reproduce por medio de huevos;
 - 2 Se alimenta principalmente de granos;
 - 3 Vista muy desarrollada;
 - 4 La última cavidad estomacal divide los alimentos.
- Compare el gallo con el gato y anote todas las semejanzas y diferencias, así como todas las consecuencias morfológicas y biológicas.

Aplicaciones

Importancia.—La gallina es entre los animales domésticos el que especial cuidado ha tenido de parte del hombre, en atención al gran poder nutritivo de su carne y de sus huevos. El esmerado cultivo de esta ave ha dado origen a una variedad de razas.

En atención al carácter pendenciero del gallo, algunos individuos precipitan a dos de estas aves para que se despedacen, originando de este modo las llamadas «riñas de gallos» tan detestables por la crueldad con que se les consiente que se destrocen y aún maten. Semejante espectáculo no debe ser consentido y menos explotar con él.

Ejercicios biológicos.—Quémese una pluma.



A la izquierda, extremidad anterior de la gallina: 1 brazo, 2 antebrazo, 3 carpo, 4 dedo pulgar, 5 palma de la mano, 6 dedos. A la derecha, extremidad posterior: 1 muslo, 2 pierna, 3 pie, 4 dedos, 5 dedo posterior.

de gallina y percíbase el olor que tiene. Examínese lo que contiene interiormente el cañón de la pluma. Clasifique las plumas que tiene el cuerpo de la gallina. Abra con un cuchillo la molleja de la gallina y observe lo que recubre sus paredes. Rompa el cascarón en la parte más ancha y observe lo que hay en esta parte. Forme con piecitas de cartón la extremidad anterior y la posterior de la gallina.

Preguntas y temas.—Por qué la gallina agita las alas cuando corre? Por qué salen lisas las monedas cuando la gallina las ha tragado? Por qué se bañan las

gallinas en la tierra? Por qué prefieren las lombrices de tierra? Por qué se conestau muy temprano? Por qué se le dañan los huevos? Cómo se puede evitar esto?

Dibujc.—Trazar el esquema del pico de la gallina.

Frases.—Explicar las siguientes frases: acostarse uno con las gallinas. Estar uno como gallina en corral ajeno. Emplear en oraciones los refranes anteriores.

Refranes.—Explicar los siguientes refranes: Tan contenta va una gallina con un pollo, como otra con ocho. No es mucho como a quien te da la gallina entera, tú des una pierna de ella. Emplear en oraciones los refranes anteriores.

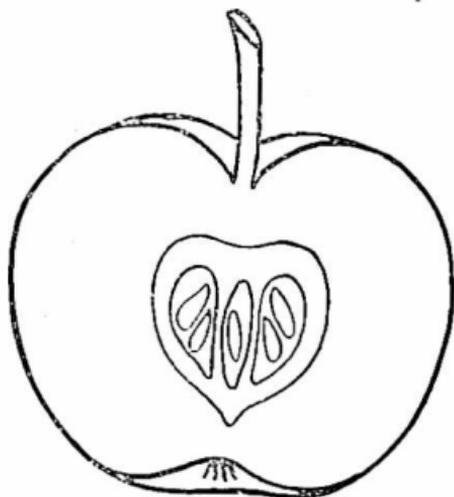
Composición.—Cómo me alimentaba y vestía una gallina.—La historia de su gallinero que escribió un gallo.

EL MANZANO

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese el aspecto de la manzana y su coloración.*
- 2 *Pártase una manzana y obsérvese su estructura interna.*
- 3 *Obsérvese el aspecto del árbol después de la caída de las hojas y en la época del florecimiento.*
- 4 *Obsérvese la manera como está construida la flor.*
- 5 *Obsérvese lo que brotan las ramas antes de la aparición de las flores.*

Fruto.—El fruto del manzano es de forma más o



Corte longitudinal del fruto del manzano

menos esférica; al principio de su desarrollo es de color verde para confundirse con las hojas; de sabor acre para defenderse del ataque de las aves; el fruto en esta época necesita proteger sus semillas que están todavía tiernas.

Llegado a la madurez toma una coloración amarillenta y aún rosada para atraer a los agentes de la propagación y, como si esto no fuera suficiente, despide además un olor muy

agradable.

Por fuera está recubierto por una cutícula muy fina; levantándola se encuentra con una substancia carnosa y succulenta y si se le divide, se encuentra con unos departamentos tapizados por una membrana apergaminada, cada uno de los cuales contiene dos semillas.

El fruto del manzano cuando tierno se protege de la vista de los pájaros; en la madurez, mediante sus vivos colores, atrae a los agentes de la propagación.

Flores.—En la época del florecimiento, el aspecto del manzano es el de un árbol cubierto de nieve, debido a que las flores ostentan sus néveas corolas, preceden la salida de las hojas porque tienen que dar origen a voluminosos frutos, cada uno de los cuales es almacén de substancias nutritivas.

Dado el pequeño tamaño de las flores, se desarrollan agrupadas con el fin de formar grandes manchas visibles a los agentes de la fecundación.

El pedúnculo de la flor es muy corto porque más tarde tiene que sostener el peso del fruto; el cáliz se compone de cinco sépalos que acompañan al fruto hasta su madurez. La corola tiene cinco pétalos libres de color rojo por el envés. Los estambres son numerosos porque las anteras contienen escasa cantidad de polen. El pistilo está formado de cinco hojitas.

La flor del manzano es completa.

De la fecundación se encargan los insectos, atraídos durante el día por el aroma que despiden, visitanlas principalmente los insectos de trompa larga, los mismos que vienen trayéndoles el polen de otras flores.

Hojas y yemas.—Cuando las hojas han cumplido su función se desprenden y caen, entonces parece que el árbol ha muerto; pero si se observan las ramas, se ven en ellas unos enserpecitos abultados que por su coloración se confunden con la corteza del manzano, son las yemas: unas alargadas y puntiagudas, son las que originarán las hojas; otras, gruesas y más o menos redondeadas, son las que darán origen a las flores.

Unas y otras están envueltas por unas hojitas tiesas y resistentes llamadas **escamas**, tienen por objeto protegerlas contra la intemperie.

Las yemas dan origen a las flores y a las hojas.

Comparación con la violeta

SEMEJANZAS

- 1 Ambas plantas tienen flores completas y se fecundan por medio de los insectos;
- 2 Las flores de los dos vegetales despiden un olor agradable;

- 3 Las dos plantas tienen numerosas raíces y hojas;
- 4 Las hojas son pecioladas y de borde ligeramente recortado.

SEMEJANZAS

Manzano

Violeta

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 Planta arbórea, | Planta herbácea; |
| 2 El fruto es carnoso, | El fruto es una cápsula; |
| 3 Florece una vez al año, | Florece todo el año; |
| 4 Pétalos iguales, | Pétalos desiguales; |
| 5 El manzano se desprende de todas sus hojas, | La violeta conserva sus hojas. |

Consecuencias morfológicas:

- 1 Tallo leñoso y ramificado;
- 2 Hojas de pecíolo corto;
- 3 Fruto esférico;
- 4 Flores completas;
- 5 Yemas de dos clases: redondas y puntiagudas.

Consecuencias biológicas:

- 1 Las flores se desarrollan agrupadas;
- 2 El manzano se propaga por medio de semillas;
- 3 Ocen las hojas para dar lugar al florecimiento del manzano;
- 4 El fruto atrae a los agentes de la propagación mediante su coloración y su olor;
- 5 Las flores se fecundan con polen extraño.

Aplicaciones

Importancia.—Por ser el fruto muy nutritivo sano y de gusto exquisito se le cultiva con esmero, en este cultivo se distingue especialmente la provincia del Tungurahua, la que ofrece una variedad de manzanas.

Preguntas y temas.—Compare la flor del manzano con la de la alfalfa.—Por qué tiene pelillos en el envés, la hoja del manzano?—De qué manera se cultiva el manzano?—Qué aplicaciones tiene el fruto?—Por

qué se aconseja esta fruta a los enfermos?—Por qué se debe comer mondándola?—Qué enemigos tiene el manzano?—Qué aplicaciones tiene la manzana en nuestra alimentación?

Ejercicios biológicos.—Modele con plastilina el fruto y una yema del manzano.—Divida una manzana y cuente el número de semillas que encierra el fruto.—Calcule el rendimiento que da un árbol de manzano.

Frases.—Explicar las siguientes frases: manzana de la discordia; sano como una manzana. Emplear en oraciones las frases anteriores.

Refranes.—Explicar el refrán: la manzana podrida pierde a su compañía. Emplearlo en oraciones.

Composición.—La impresión que sentí al ver un manzano sin hojas.

LA PALOMA

Temas de observación:

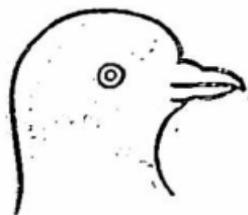
- 1 *Obsérvese la conformación del cuerpo.*
- 2 *Obsérvese la forma de las alas.*
- 3 *Obsérvese la conformación de los pies.*
- 4 *Obsérvese como alimenta a sus crías.*
- 5 *Obsérvese la construcción del pico.*
- 6 *Obsérvese la vida que lleva en el palomar.*

Conformación del cuerpo.—El cuerpo de la paloma es muy liviano a consecuencia de que su esqueleto está construido de huesos muy ligeros que le permiten mantenerse perfectamente en el aire, durante los largos vuelos que emprende; además están sólidamente ar-

ticulados con el fin de que su cuerpo se conserve rígido mientras vuela.

Su plumaje denso le protege de la intemperie; las plumas-guías de las alas son suficientemente prolongadas y en el vuelo desempeñan el papel de remos, en cuyo movimiento intervienen los robustos músculos del pecho.

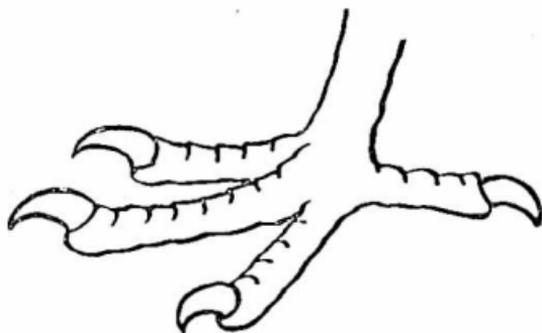
Al volar extiende la cabeza hacia adelante, los pies hacia atrás, formando de su cuerpo una especie de caña, con el fin de vencer la resistencia del aire.



Cabeza de la paloma.

La conformación del cuerpo de la paloma y la construcción de sus huesos y de las alas hacen de ella un buen volador.

Para gobernar los movimientos del cuerpo durante el vuelo, la paloma tiene la cola formada de largas plumas que permanecen plegadas en el descanso, pero las despliega en el vuelo en forma de abanico, con el objeto de dirigir los movimientos de la parte anterior del cuerpo, mientras se vale de las alas cuando tiene que girar a la derecha o a la izquierda.



Pie de la paloma.

Extremidades y locomoción.—Los pies de la paloma son débiles, lo contrario de lo que ocurre con la gallina: esto se debe a que no tiene que sostener un cuerpo pesado, además, su locomoción es principalmente en el aire y no tiene que escarbar el suelo para buscar el alimento.

A pasos cortos se le ve recorrer el patio o la huerta en busca de granos o semillas, ayudándose para esto de su poderosa vista. La marcha en el suelo le es muy pesada, no puede correr, pues, la parte anterior del cuerpo, es más pesada que la de atrás, a consecuencia del gran desarrollo de los músculos pectorales que mueven las alas, razón por la cual inclina la cabeza hacia adelante para mantener el equilibrio del cuerpo.

Los pies de la paloma son débiles y su locomoción en el suelo es muy difícil.

Alimentación.—Para recoger el grano, la paloma se vale del pico el que se compone de una parte córnea hacia la punta que le protege de todo desgarramiento, y de otra cartilaginosa que comprende el resto.

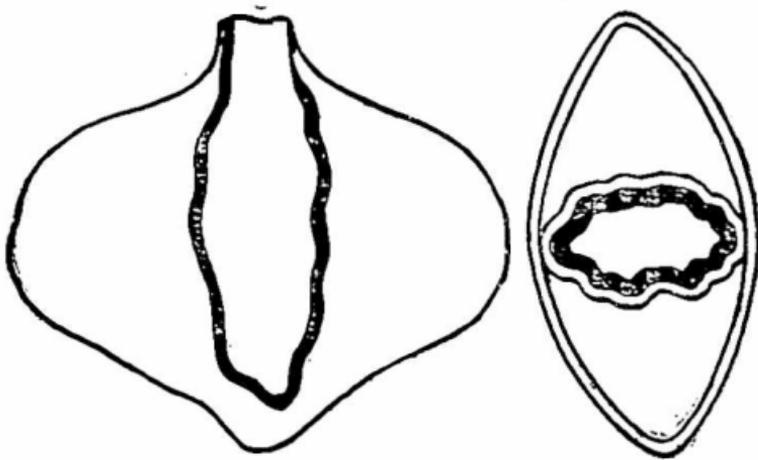
A diferencia de la gallina: para tomar el agua sumergió el pico en el líquido, cierra los pliegues de las fosas nasales y absorbe el agua la que le sirve para reblandecer el grano.



Pico de la paloma.

Propagación.—La paloma deposita dos huevos en un nido construido sin ningún arte, que son empollados alternativamente por el macho y la hembra.

Los polluelos o pichones nacen atrasados, desnudos, ciegos y muy débiles, por lo que necesitan permanecer algún tiempo en el nido hasta que puedan buscar por sí mismos el sustento,



Molleja de la paloma mostrando las paredes y la entrada.

Al principio, alimentáranles los padres con un jugo cremoso que secreta el buche. Después de veinte días pueden tomar el grano pero sólo aquél que ha sido reblandecido en el buche de los padres.

Comparación con la gallina

SEMEJANZAS

- 1 La paloma y la gallina se reproducen por medio de huevos;
- 2 Las dos aves construyen su nido sin arte;
- 3 La gallina y la paloma se alimentan principalmente de granos;
- 4 Son animales domésticos y de carne muy nutritiva.

DIFERENCIAS

Paloma

Gallina

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Ave muy apta para el vuelo, | La gallina es mala voladora; |
| 2 La paloma pone sólo dos huevos, | La gallina pone numerosos huevos; |

Paloma

Gallina

- | | | |
|---|---|--|
| 3 | Pico en parte córneo, en parte cartilaginoso; | Pico completamente córneo, |
| 4 | Las plumas-guías son largas y rectas, | Las plumas-guías son cortas y redondeadas. |

Consecuencias morfológicas:

- 1 Patas delgadas y débiles;
- 2 Alas grandes y robustas;
- 3 Músculos del pecho muy desarrollados;
- 4 Pico pequeño, en parte córneo, en parte cartilaginoso.

Consecuencias biológicas:

- 1 Animal doméstico y gran volador;
- 2 El agua toma por medio de sorbos;
- 3 La cola gobierna los movimientos del cuerpo, y las alas funcionan como remos;
- 4 Al principio alimenta los pichones por medio de un jugo cremoso;
- 5 Los primeros granos que toma el pichón son los reblandecidos en el estómago de los padres.

Aplicaciones

Importancia.—La paloma es muy importante en agricultura porque recoge gran cantidad de semillas que dan origen a malas hierbas perjudiciales a los campos; solamente son dañinas cuando en grandes bandadas atacan los sembrados.

Como alimento del hombre tiene también su importancia, especialmente la carne de pichón por el gran valor nutritivo que tiene.

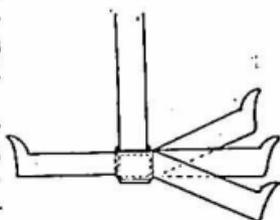
En el servicio del hombre se la emplea como correo rápido, particularmente en la guerra.

Ejercicios biológicos.—Pártanse algunos huesos del esqueleto de la paloma y examínese lo que contienen interiormente.—Calcúlese el peso de la paloma haciendo uso de una balanza.—Sacrifíquese una paloma y

examiñese la cantidad de músculos que forman la pechuga. Constrúyase el pie de la paloma de piecitas de cartón según indica la lámina adjunta

Preguntas y temas.—

En qué se reconoce que la paloma tiene buena vista?—Por qué son pequeños los huevos de la paloma?—Cómo lleva un mensajero esta ave?—Cuándo se dice de una persona que es una paloma?—Por qué nacen retrasados los pichones?—Cómo se llama la voz de esta ave?—Por qué se dice que la paloma es una ave de corral?—Qué papel desempeña el macho de la paloma en la crianza de los pichones?



Pie de la paloma con piecitas de cartón

Dibujo.—Trazar el esquema de la cabeza de la paloma.

Lectura.—“La hormiga y la paloma”, del Libro de lectura de los señores García y Sylva, III grado.

Composición.—Los trabajos que tuvo una paloma para criar sus pichones.

EL NARANJO

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese el aspecto del naranjo en la época del florecimiento.*
- 2 *Obsérvese la construcción de la hoja.*
- 3 *Obsérvese la construcción de la flor.*
- 4 *Obsérvese la conformación del fruto.*
- 5 *Obsérvese lo que presenta el tallo en toda su longitud.*

Lugares en donde se cultiva el naranjo.—El naranjo es un árbol que alcanza unos nue-

ve metros de altura y prospera en lugares de clima abrigado, crece tanto en la Costa como en muchos valles de la Región interandina del Ecuador, siendo las mejores por su calidad las de la Provincia del Guayas.

Tallo.—El tronco del árbol ofrece en toda su longitud, así como en sus ramificaciones, unas excrescencias agudas y punzantes, son las **espinas** y tienen por objeto defender la planta del ataque de los herbívoros. Las espinas son consistentes y rígidas y no son otra cosa que ramas atrofiadas.

Hojas.—Son numerosas porque tienen que elaborar gran cantidad de sustancias nutritivas para los numerosos frutos:

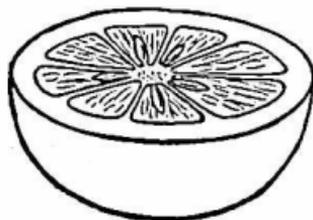
La hoja tiene un pecíolo que lleva a los lados una especie de pequeñas alitas, con el objeto de aumentar la superficie de evaporación del limbo; éste es de un color verde intenso por la abundancia de clorofila, la que, en combinación con la luz, elabora las sustancias de nutrición del vegetal.

Flores.—Las flores se desarrollan agrupadas formando una mancha blanca para atraer a los agentes de la fecundación; tienen también un olor muy agradable por el que se acercan por la noche algunos insectos.

El cáliz se compone de cinco sépalos soldados para sostener el peso de los pétalos; la corola está formada de cinco piezas que se abren formando una estrellita para que puedan posarse los insectos que la visitan.

Los estambres son numerosos porque las anteras contienen escaso polen, entre ellos se encuentra el pistilo para facilitar la fecundación.

Fruto.—El fruto, de color verde al principio, se va volviendo amarillento con la madurez; la corteza que le recubre es glandulosa, secreta un aceite aromático para impedir que el fruto se descomponga pronto si cae al agua. Interiormente tiene unos pelos llenos de un líquido dulce.



Corte transversal de la naranja

Comparación con la patata

SEMEJANZAS

- 1 El naranjo y la patata son plantas de numerosas hojas;
- 2 Los frutos de los dos vegetales encierran muchas semillas;
- 3 Las flores son completas;
- 4 Tienen un tallo muy ramificado.

DIFERENCIAS

Naranjo	Patata
1 Planta arbórea,	Planta herbácea;
2 Hojas simples,	Hojas compuestas;
3 Se utilizan los frutos,	Se utilizan los tallos subterráneos;
4 El naranjo se defiende de los herbívoros mediante las espinas,	La papa se defiende mediante su olor.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Tallo ramificado;
- 2 Flores completas;
- 3 Hojas enteras;
- 4 Frutos redondos.

Consecuencias biológicas:

- 1 Las flores tienen los dos órganos sexuales;
- 2 Las glándulas de la corteza del fruto segregan un aceite;
- 3 Las flores se fecundan con la intervención de los insectos;
- 4 En la fecundación de las flores intervienen también los insectos nocturnos.

Aplicaciones:

Importancia.—Esta importante planta se multiplica por semillas, para esto se hacen almácigas en lugares bien aireados, sombríos y ricos en abonos: las semillas se colocan a 20 centímetros de distancia unas de otras; cuando las plantitas tienen 50 centímetros de altura, están aptas para el trasplante. La siembra se hace colocando los arbolitos a unos ocho metros de distancia unos de otros.

Cuando el árbol principia a desarrollarse es indispensable la poda, para separar toda rama que entorpezca el crecimiento del aranjó, y que resta las substancias nutritivas que serían más bien utilizadas por el tallo.

Después de cada cosecha se ha de podar toda rama inútil y se ha de separar toda planta que se haya desarrollado sobre el árbol, como musgos, hongos, etc., que impiden la aireación del vegetal; de otro modo se favorecería el desarrollo de muchas enfermedades que atacarían al árbol:

El fruto tiene numerosas aplicaciones en la medicina, en la industria, en el arte culinario; de la naranja se extraen aceites, esencias, ácidos y se preparan jarabes y muchas bebidas refrigerantes; es una fruta sana y muy aconsejada para los enfermos.

Exportación.—La naranja de la Costa es muy apreciada en el comercio mundial, debido a su sabor dulce; en 1928 la exportación fue de 8'000.000 kilos, con un valor de 458 717 dólares; y en 1929 la exportación subió a más de 10'000 000 de kilos.

Composición.—La pelota que hizo de una naranja.

LA GOLONDRINA

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese la construcción de las alas de la golondrina.*
- 2 *Obsérvese la construcción de la cola.*
- 3 *Obsérvese en qué días vuela la golondrina cerca del suelo.*
- 4 *Obsérvese en qué lugares construye el nido.*
- 5 *Obsérvese la construcción de las patas.*

Plumaje.—La coloración del plumaje de la golondrina se adapta al medio en donde vive, pues como es un animal indefenso, necesita protegerse de la persecución de sus enemigos y para esto el plumaje es negrozco para confundirse con el color obscuro de la tierra cuando vuela

cerca de ella; en cambio, el de la región ventral es grisáceo para armonizar con el del cielo nublado de invierno, de este modo no es visible para el enemigo si le mira de abajo.

Para conservar la temperatura del cuerpo, el plumaje es denso.



Golondrina cazando un insecto

Si se observan las alas se ve que son prolongadas y estrechas, desempeñan el papel de remos, pues con ellas descarga fuertes golpes en el cuerpo durante el vuelo; la cola es larga, tiene la forma de horquilla y es la que gobierna el cuerpo mientras se mantiene en el aire.

El plumaje de la golondrina es abundante, tiene dos coloraciones y está dotada de potentes alas y un gran timón en la cola.

Cuerpo.—Como su vida es en el aire, el cuerpo es pequeño y liviano, en el vuelo extiende la cabeza hacia adelante y las patas hacia atrás, de manera que todo el cuerpo forma una especie de cuña que le permite atravesar rápidamente las capas de aire.

Extremidades.—Ya que la golondrina vive en el aire, no necesita que sus patas sean fuertes, pues ni para tomar su alimento toca el suelo porque lo toma al vuelo; de ellas se sirve sólo cuando descansa o cuando tiene que construir su nido.

Alimentación.—Como la golondrina es una ave indefensa, al tocar el suelo para buscar su alimento, teme ser capturada por algún enemigo, por esto se halla dotada de una poderosa vista y gracias a ella distingue desde arriba los insectos que andan por la tierra; una vez que los ha divisado, baja rápidamente y captura su presa al vuelo, en esta ocupación gasta la mayor parte del tiempo.

Las moscas, mosquitos y otros insectos constituyen su alimento, de estos animalitos recoge un crecido número para saciar su hambre.

Comparación con la paloma

SEMEJANZAS

- 1 La golondrina y la paloma son aves voladoras;
- 2 Ambas tienen las alas muy desarrolladas;
- 3 En las dos aves la cola desempeña el papel de timón;
- 4 La vista está desarrollada en ambas aves.

DIFERENCIAS

Golondrina

Paloma

- | | |
|--|---|
| 1 La golondrina baja raras veces al suelo, | La paloma baja frecuentemente al suelo; |
| 2 La golondrina se alimenta de insectos, | La paloma se alimenta de semillas y granos; |
| 3 La golondrina vive en estado salvaje, | La paloma es un animal doméstico; |

- 4 Limpia los campos de insectos nocivos a la agricultura. Limpia los campos de las semillas que dan origen a malas hierbas.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Cuerpo delgado y liviano;
- 2 Extremidades delgadas y débiles;
- 3 Alas largas y estrechas;
- 4 Cola en forma de quilla.

Consecuencias biológicas:

- 1 Vive principalmente en el aire;
- 2 Se alimenta de insectos;
- 3 Captura la presa al vuelo.
- 4 La vista es muy desarrollada.

Aplicaciones

Importancia.—La golondrina presta inestimables servicios al hombre por su diligencia en recoger los insectos que atacan nuestros sembrados; sin su valioso apoyo la agricultura vendría a menos, por esto, esta avecita merece nuestro cariño y cuidados, toda persecución que se le haga, ya sea destruyéndola o arrebatándole sus nidos, será considerada como perversa y digna de reprobación porque refluirá en nuestro propio daño.

Preguntas y temas.—En qué época asoman las golondrinas? Por qué? Dónde han pasado antes? En qué época desaparecen? Por qué se levanta muy temprano la golondrina? Por qué anida bajo los aleros de las casas? Por qué recoge tantos insectos? Por qué vive en bandadas? Compare la golondrina con la gallina.

Lectura.—«La golondrina», por Luis Ram de Vín, de la Colección de Trozos, por Sánchez y Rueda, pág. 400.

Dibujo.—Trazar un esquema de la cola de la golondrina.

Composición.—Los insectos que había recogido una golondrina durante su vida.

EL ROSAL

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese el aspecto de la planta del rosal.*
- 2 *Obsérvese la construcción de las hojas.*
- 3 *Cuéntese el número de pétalos de la flor.*
- 4 *Despréndanse los órganos punzantes que tiene el tallo.*
- 5 *Obsérvese la construcción del fruto.*

Tallos.—El rosal es una planta que se cultiva en los jardines desde tiempos muy remotos, por la fragancia y hermosura de sus flores; debido a su esmerado cultivo, hoy se tiene una variedad infinita de este vegetal.

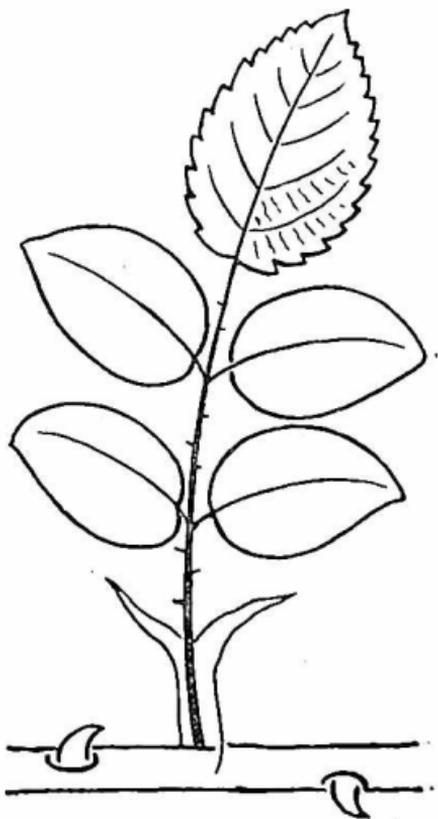
Al principio de su crecimiento, los tallos se desarrollan erguidos en busca de luz; pero luego se vuelven consistentes hacia la base, se arquean para dar lugar al nacimiento de las nuevas ramificaciones que crecen en la parte convexa del arco, las mismas que también se arquearán a su debido tiempo para dar origen a nuevos vástagos. De este modo, después de cierto tiempo el rosal forma una especie de seto por el entrecruzamiento de los tallos.

En toda la extensión de éstos se desarrollan los **aguijones**, órganos que sirven para defender la planta del ataque de los herbívoros.

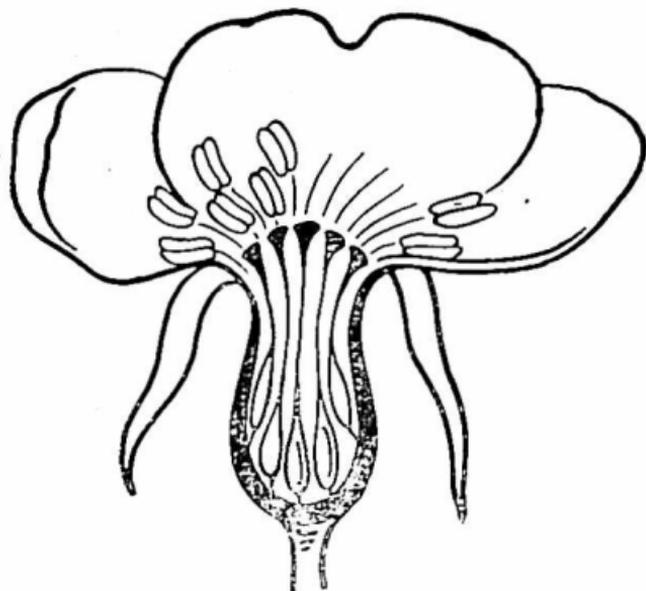
Hojas.— Las hojas del rosal son numerosas y están divididas en hojuelas para dar paso a los rayos solares, de manera que todas puedan gozar de la benéfica influencia del sol.

Hacia la base del pecíolo, tiene a los lados unas dilataciones que sirven para proteger la hoja al principio de su crecimiento.

Flores.— Las flores tienen una vistosa coloración que atrae a los insectos encargados de fecundarlas, despiden un olor muy agradable por lo que los insectos le visitan frecuentemente.



Hoja del rosal



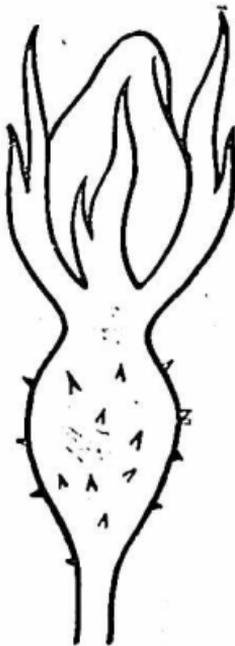
Pétalos y órganos sexuales de la flor del rosal

La rosa está fija a la rama por un corto pero robusto pedúnculo que sostendrá el peso de la flor; hacia la extremidad superior engrosa, dentro de este engrosamiento están alojados los carpelos de la flor, en los bordes se hallan los cinco sépalos que permanecen plegados, mientras la flor se halla en estado de botón, para proteger los pétalos del ataque de muchos insectos, porque cuando tiernos son un bocado muy sabroso para éstos.

Los pétalos afectan la forma de una concha para recoger el polen que se desprende de los estambres; estos órganos son numerosos porque tienen que fecundar muchos carpelos.

Los carpelos u órganos femeninos quedan al centro de la flor y en el estigma tienen una sustancia viscosa que retendrá el elemento fecundante o polen.

La rosa es una flor completa: tiene cáliz, corola, órganos masculinos y femeninos.



Botón de rosa

- aprovecha todo;
- 5 El caballo y el rosal se defienden de sus enemigos;
 - 6 Tanto el caballo como el rosal se hallan cultivados y en estado salvaje.

Fruto.—Cuando los carpelos se han fecundado, en la madurez, cada uno origina una especie de nuececilla que queda encerrada dentro del engrosamiento del pedúnculo, engrosamiento que en estado de sazón toma la coloración de la manzana para atraer a las aves, encargadas de la propagación de las semillas.

Comparación con el caballo

SEMEJANZAS

- 1 El caballo y el rosal son cultivados cuidadosamente por el hombre;
- 2 El cultivo de estos dos individuos ha dado origen a muchas variedades;
- 3 Los dos seres vivientes se encuentran cerca de la casa del hombre;
- 4 Del caballo y del rosal se

DIFERENCIAS

Rosal

Caballo

- 1 Al rosal se le cultiva por su fragancia, Al caballo se le cría para aprovecharse de sus varios servicios;

- | | | |
|---|---|--|
| 2 | Los aguijones impiden que se acerquen los herbívoros, | El caballo vive en sociedad con los demás animales; |
| 3 | La industria se aprovecha de la esencia de la flor, | La industria se aprovecha de la fuerza del caballo; |
| 4 | Las variedades de rosas se obtienen por injerto. | Las variedades de este animal se obtienen por cruzamiento. |

Consecuencias morfológicas:

- 1 Hojas divididas en hojuelas;
- 2 Aguijones en forma de ganchos;
- 3 Pétalos a manera de concha;
- 4 Raíces robustas y largas.

Consecuencias biológicas:

- 1 Las ramas se arquean para dar lugar al nacimiento de los nuevos retoños;
- 2 Los frutos se propagan con la intervención de las aves;
- 3 La planta se propaga principalmente por vástagos;
- 4 Los insectos intervienen en la fecundación de las flores.

Aplicaciones

Importancia.—La rosa es una flor de la que la industria se ha aprovechado utilizando su esencia, la misma que es empleada en una variedad de jabones y pomadas; pero la medicina también ha sacado partido, empleándola en la composición de muchas drogas.

Ejercicios biológicos.—Modelo con plastilina el botón de rosa y la flor. Recórtese en papel la hoja del rosal. Con piezas de carrizo y plastilina, modele el tallo con sus aguijones. Abra el fruto del rosal y observe la consistencia de ellos.

Preguntas y temas.—Qué variedades de rosas se conocen? Cómo se injertan dos rosales? Por qué se debe tener cuidado al percibir el olor de una flor? Cuál

es la rosa de los campos? Por qué es necesaria la poda del rosal?

Lectura.—Léase “Espinas y Flores”, por Luis Cordero, del libro de lectura de los señores García y Sylva.—“El Arroyo y el Rosal”, por Agustín Paraíso, de la Colección de Trozos, por Sánchez y Rueda.

Dibujo.—Trazar el esquema de la flor de la rosa. Trazar el esquema de un botón de rosa.

Composición.—Conversación entre el rosal y la violeta acerca del valor de cada una de ellas en el jardín.

EL PATO

Temas de observación:

- 1 *Obsérvese la construcción del cuerpo del pato.*
- 2 *Obsérvese la formación del pie de esta ave.*
- 3 *Obsérvese la manera como está construido el pie del pato.*
- 4 *Obsérvese qué substancia recubre el plumaje del pato.*
- 5 *Obsérvese la natación del pato.*
- 6 *Obsérvese su marcha en el suelo.*

Conformación del cuerpo.—Ya que el pato vive principalmente en el agua, su cuerpo tiene que adaptarse para moverse en ese medio; en efecto, tiene la forma de un verdadero bote, adelgazado hacia adelante para vencer la resistencia del agua en la natación y estrechado hacia atrás para dejar deslizar el agua que agita con las extremidades. En la parte media se ensancha el cuerpo para alojar los órganos interiores de esta ave.

Plumaje.—Ya que el pato vive en el agua, necesita protegerse contra el frío y por esto tiene un plumaje abundante, las plumas interiores son las más finas y están destinadas a conservar el calor del cuerpo del ave; las exteriores son más grandes, tiesas y arqueadas, están destinadas a impedir que el agua penetre dentro del cuerpo, para esto el pato las recubre del aceite que extrae con el pico de una glándula que tiene en la rabadilla.

El cuerpo del pato es en forma de bote y está defendido contra el frío mediante un plumaje abundante.

Además, bajo la piel tiene una capa de grasa que le impide también la pérdida de calor.

Los pies también están defendidos contra el frío por medio de las escamas que les recubren.

Marcha en el suelo.—La marcha del pato en la tierra es muy torpe, debido a que el peso del cuerpo se halla hacia el pecho, es decir, delante de las patas, por consiguiente, el pato, cuando anda, tiene que levantar la parte anterior del cuerpo para mantener el equilibrio, así se explica que esta ave cabecee en la marcha, resultando de aquí que esta locomoción le es muy pesada.

Natación.—Para moverse en el agua necesita de remos, ya que el cuerpo tiene forma de bote, esos remos están en sus extremidades posteriores, las que son cortas pero robustas por el papel que tienen que desempeñar. Terminan en cuatro dedos, tres dirigidos adelante y uno hacia atrás; los anteriores están unidos por una membrana que tiene el objeto de aumentar la superficie de la pata del remo, cuando el pato tiene que desalojar el agua en la natación.

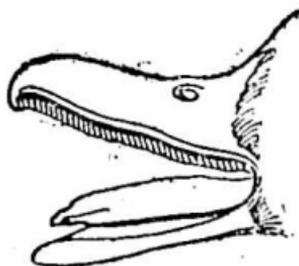


Pie del pato

El funcionamiento de las patas, mientras nada, es como sigue: una vez el pato en el agua, despliega las membranas de los pies para, al tiempo de empujar el cuerpo hacia adelante, apoyarse con ellas en el agua; mientras se apoya con una de las extremidades, la otra avanza hacia adelante y para no encontrar resistencia en el líquido, pliega la membrana; de este modo, plegarlo y distendiendo la membrana, alternativamente, de los dos pies, el pato nada rápidamente.

Las extremidades del pato le sirven tanto para su locomoción en la tierra como en el agua.

Construcción del pico.—



Pico del pato

Para recoger su alimento dispone de un pico ancho y deprimido que le permite seleccionar su alimento. En la punta tiene una especie de uña que le protege de todo desgarramiento cuando lo introduce en el cieno, pues el resto es membranoso y está recorrido por nervios mediante los cuales distingue sus alimentos de los que no lo son.

Para escoger sus alimentos, la mandíbula superior está recorrida por canales donde se cierne el barro, ayudándose con los denticillos que para el efecto tiene en los bordes de la lengua.

El pico del pato está construido de manera que puede escoger sus alimentos de los que no lo son.

El pato se alimenta de granos y de las materias en descomposición que encuentra en el barro.

Comparación con la golondrina

SEMEJANZAS

- 1 El cuerpo de estas dos aves está recubierto de abundante plumaje;
2. El pato y la golondrina viven en sociedad;
- 3 Los dos animales se reproducen por medio de huevos.

DIFERENCIAS

	Pato	Golondrina
1	Vive principalmente en el agua,	Vive principalmente en el aire;
2	Se alimenta de materias en descomposición y de granos,	Se alimenta de insectos;
3	Extremidades posteriores robustas,	Extremidades posteriores débiles;
4	Pico largo,	Pico corto;
5	Locomoción torpe en el suelo.	Raras veces baja a tierra.

Consecuencias morfológicas:

- 1 Cuerpo en forma de bote;
- 2 Pies palmeados;
- 3 Pico ancho, recorrido interiormente por canales;
- 4 Extremidades posteriores gruesas y robustas.

Consecuencias biológicas:

- 1 Locomoción torpe en el suelo y rápida en el agua;
- 2 Selecciona su alimento dentro del pico;
- 3 En la natación, mueve alternativamente las extremidades posteriores;
- 4 En la marcha en el suelo, inclina el cuerpo hacia adelante;
- 5 Protege el plumaje contra el agua, embadurnándolo de aceite.

Aplicaciones

Importancia.—Entre las aves acuáticas, el pato ha sido domesticado y criado en la casa del hombre por su sabrosa carne y nutritivos huevos, sin embargo, vive también en estado salvaje.

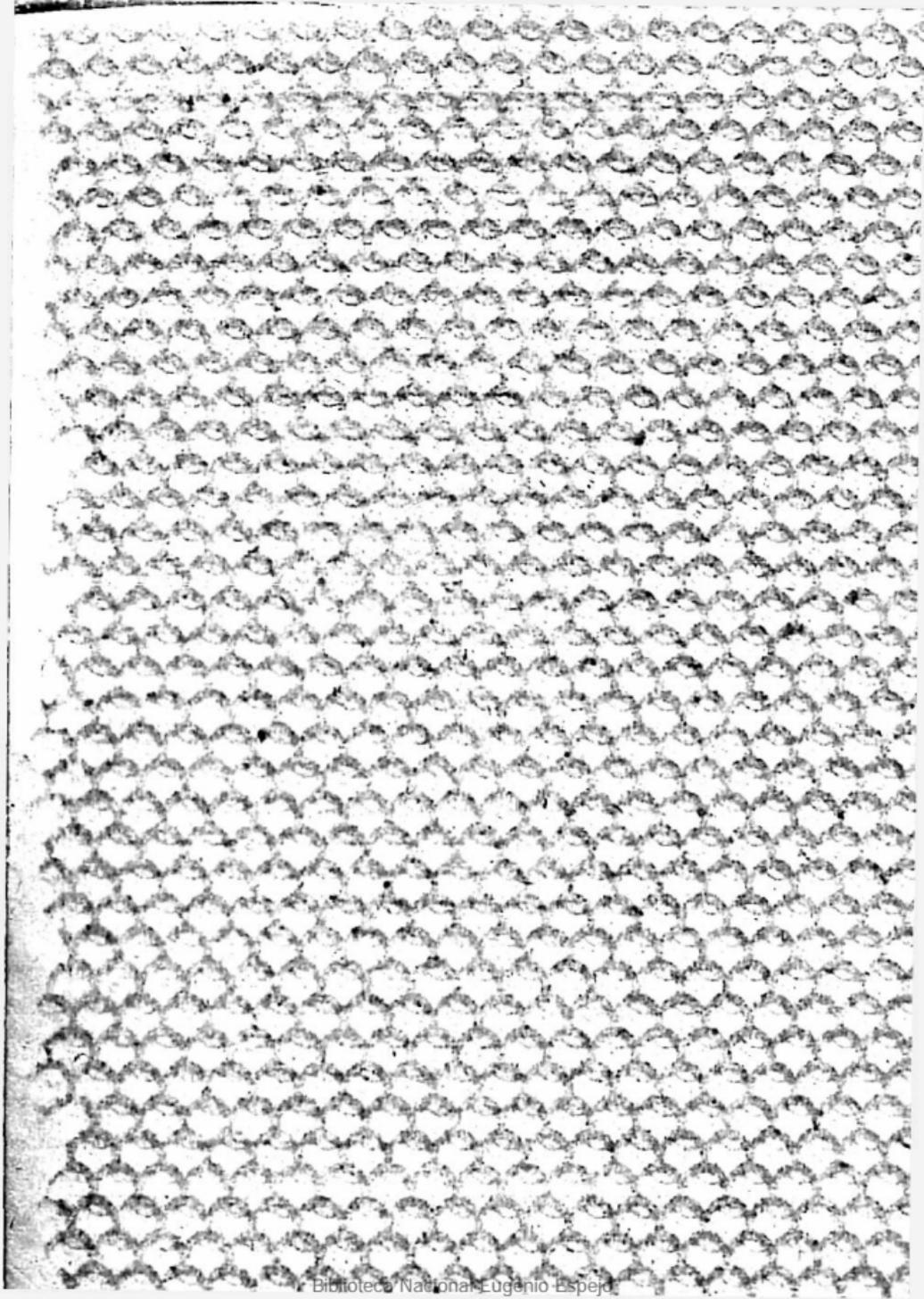
Ejercicios biológicos.—Modele con plastilina la pata y el pico del pato.—Construya con piezas de cartón y papel la pata de esta ave.—Construya de papel el cuerpo del pato.

Preguntas y temas.—Por qué el pato embarduna de aceite su plumaje? Por qué no se ahoga el pato cuando se sumerge en el agua? En qué caso no andarían cabeceando el pato? Por qué el pato prefiere vivir en el agua antes que en la tierra? Compare el pato con la yuca. Cómo se llama la voz de esta ave?

Frases.—Explicar las frases: estar uno hecho un pato de agua; pagar uno el pato; salga pato o gallareta. Emplear en oraciones las frases anteriores.

Dibujo.—Trazar un esquema de la pata del pato.

Composición.—Cómo el pato enseñó a nadar a sus polluelos.



OBRAS DEL MISMO AUTOR

TOMOS PUBLICADOS

Zoología, Libro Primero, Segunda edición.
Botánica, Libro Primero, Segunda edición.
Biología, Libro Primero, Segunda edición.
Biología, Libro Segundo.

EN PRENSA

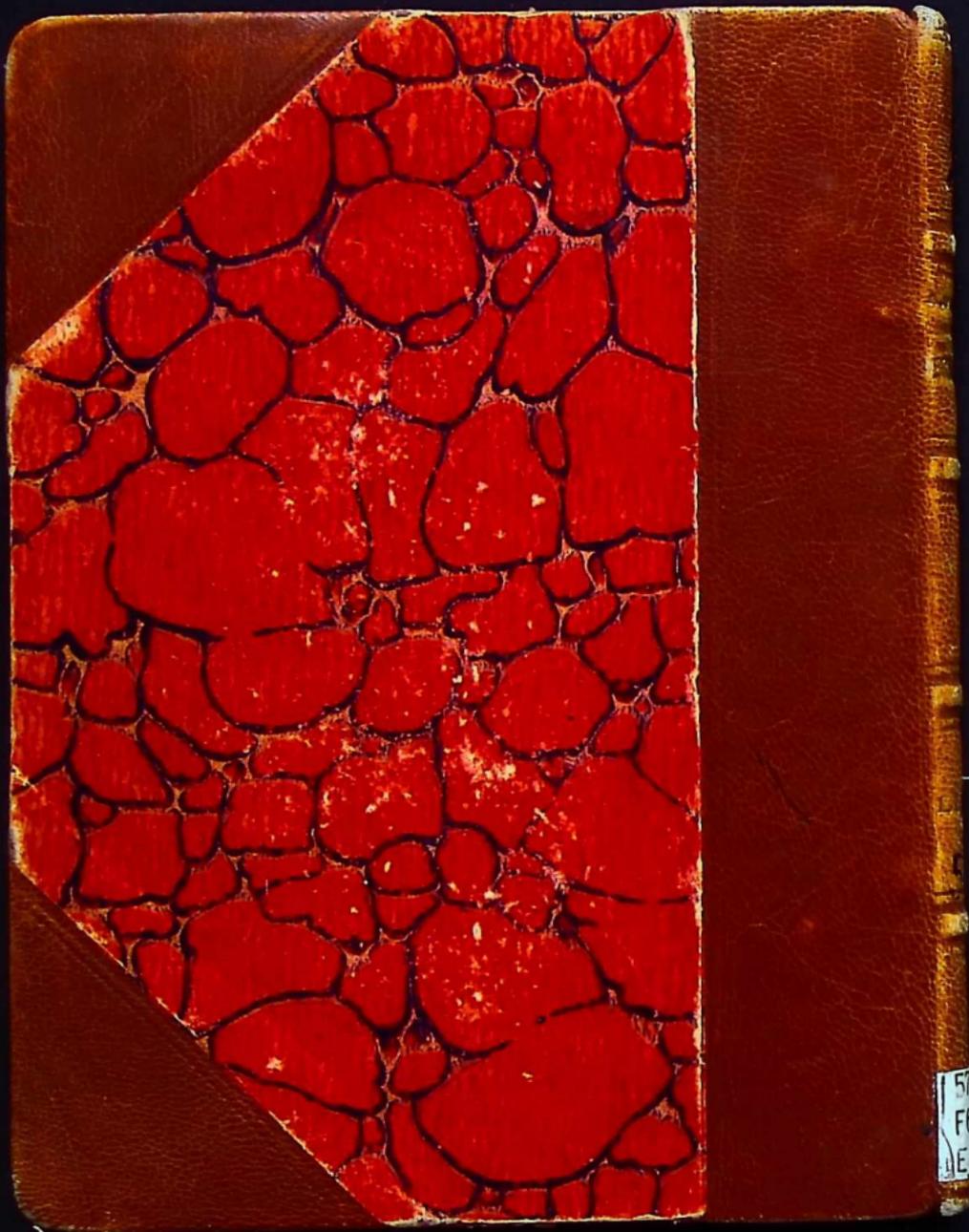
Zoología Segundo Libro
" **Tercer Libro**
Antropología e Higiene
Botánica, Segundo Libro
" **Tercer Libro**
" **Cuarto Libro**
" **Quinto Libro**
Física Experimental para uso del Proceptorado, Colegios de Segunda Enseñanza, Normales, etc., de conformidad con la Metodología Moderna y los principios de la Escuela de la Acción.
Metodología de Ciencias Naturales.
Metodología de Física y Química.
Física Experimental para los grados superiores de la Escuela Popular.

Todas estas obras están arregladas de conformidad con los principios de la Escuela de la Acción.

Para pedidos dirigirse al Autor.— Quito—Ecuador.— Apartado, 52.— Teléfono, 15-69.

Carrera, Villa Encantada, Casa N°. 200.

Dirección telegráfica: ABEFLORES.



57
F
E