

OBSERVACION: Parénquimas, cámaras subestomáticas, criptas estomatíferas (adelfa). Diferencias entre monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Práctica 16: Granos de polen.

Véase lo correspondiente a Bachillerato Elemental.

Práctica 17: Bacterias.

Véase lo correspondiente a Bachillerato Elemental.

Práctica 18: Mohos.

Véase lo correspondiente a Bachillerato Elemental.

Práctica 19: Líquenes.

Véase lo correspondiente a Bachillerato Elemental.

Práctica 20: Musgos y helechos.

Véase lo correspondiente a Bachillerato Elemental.

Práctica 21: Protozoos.

Véase lo correspondiente a Bachillerato Elemental.

SI SE QUIEREN VORTICELAS: Suelen estar en filamentos de *Spyrogyra*.

SI SE QUIEREN AMEBAS: Dejar veinticuatro horas flotando un cubre sobre la película que se forma en una infusión. Recoger con pinzas y colocarlo en un porta. Dejar en reposo unos quince minutos para que las amebas entren en actividad.

TEÑIR CON ROJO NEUTRO: Solución acuosa de rojo neutro al 1/10.000.

Los protozoos toman un color rojo intenso.

OBSERVACION: Quimiotaxis para burbujas de aire.

TEMA 3.º: PRACTICAS Y OBSERVACIONES DE BOTANICA

En este trabajo hemos seleccionado un conjunto de prácticas que pueden ser realizadas con un material mínimo. La mayoría se refieren a observaciones que en todos los casos pueden hacerse sobre el natural, y esto es lo preferible, aunque además podamos en ocasiones servirnos de modelos artificiales, láminas, etc... Como prácticas de laboratorio sólo hemos indicado unas pocas de las más demostrativas fáciles de realizar.

GRADO ELEMENTAL

Morfología.

Observación y estudio morfológico de una fanerógama para ver en conjunto las partes de la planta (raíz, tallo, hojas, etcétera).

Observación de semillas para distinguir sus partes.

a) En una dicotiledónea (judía o haba).

b) En una monocotiledónea (cereál).

Conviene tener una colección de semillas en el Centro.

Germinación de las semillas que hemos utilizado anteriormente observando los sucesivos estados por que pasan. Para lograr la germinación, basta colocarlas envueltas en un trapo húmedo.

LA RAIZ.—Estudio de sus partes en la plantita obtenida en la germinación de las semillas anteriores. Las raíces de plantas arrancadas de la tierra, suelen salir más o menos dañadas y por eso es mejor estudiar sus partes en la planta obtenida en la germinación anterior.

Observar y comparar las raíces y partes subterráneas de diferentes plantas para deducir sus tipos y diferencias. Se pueden observar raíces de trigo, de alhelí, zanahorias, etc. Rizomas de lirio, caña, grama, etc. Tubérculos de patatas. Bulbos de ajo, cebolla, etc.

Raíces adventicias. Observación en la hiedra, fresa, etc. Producción de raíces adventicias en hojas de begonia. Para obtenerlas basta tomar una hoja de begonia a la que conviene cortar el nervio medio y colocarla en un tiesto sobre tierra húmeda.

TALLOS.—En un paseo por el campo o en un jardín observar hierbas, arbustos y árboles para distinguirlos.

Observar las partes del tallo (nudos y entrenudos, yemas, etc.) sobre el natural.

Para observar la constitución de la yema podemos emplearlas del castaño de Indias.

HOJAS.—Observar y distinguir sus partes en una hoja cualquiera.

Observar y recoger para coleccionar, hojas de distintas plantas, indicando las características de cada una: Si es simple o compuesta, tipo de nerviación, forma y borde del limbo, etc.

LA FLOR.—Estudio de sus partes sobre el natural, en un ejemplar que por sus características de tamaño, abundancia, etc., se preste para un estudio general. También se pueden utilizar los modelos de flores contruidos de cartón piedra.

Observar de la misma forma distintos tipos de flores: Apétalas como las del trigo. Unisexuales como las del pino, maíz, etc, etc.

Sección de la antera y el ovario para su observación macroscópica (tulipán, lirio, azucena, etc.).

EL FRUTO.—Observar sus partes en una drupa o pomo.

Observar distintos frutos secos y carnosos y coleccionar los que sea posible.

Observación macroscópica de algunas algas recogidas en su medio ambiente.

Idem de hongos macroscópicos (hongos yesqueros, setas, champiñón, etc.).

Idem de mohos obtenidos sobre pan húmedo, queso, naranja, etc. Para su observación se puede utilizar una lupa.

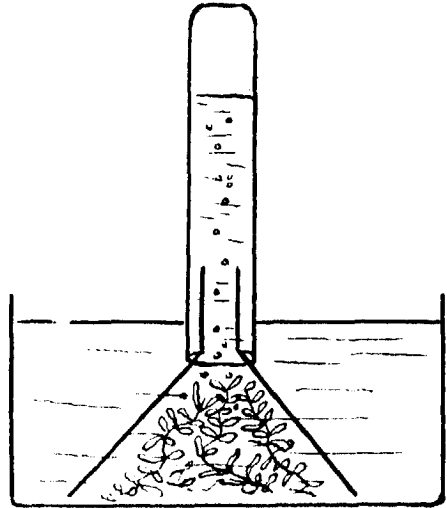
Idem de líquenes. Observación de la morfología de un musgo con esporangios.

Idem de un helecho con esporangios.

Fisiología Vegetal.

FUNCION CLOROFILICA.—Demostración del desprendimiento de oxígeno en presencia de la luz solar.

En un cristalizador con agua, a la que se añade un chorro de seltz (para que la cantidad de anhídrido carbónico sea mayor) se colocan unas ramitas de *Elodea* u otra planta acuática. Un embudo de vidrio y un tubo de ensayo lleno de agua

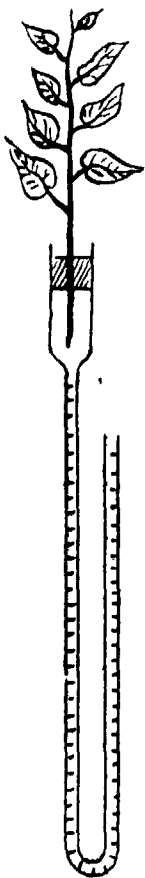


dispuestos como en la figura, para recoger el oxígeno que se va desprendiendo en burbujitas.

Si el experimento se hace en días calurosos, conviene que no esté mucho tiempo a la acción directa del sol, para evitar que el agua se caliente demasiado, pues entonces cesa el desprendimiento de oxígeno, por rebasar la temperatura el óptimo e incluso el máximo térmico compatible con la actividad vital de la planta.

Cuando el tubo esté lleno de gas, se saca con cuidado y se introduce en él una astillita con un punto en ignición. Enseguida se enciende con llama viva, lo que prueba que el gas es oxígeno.

LA TRANSPIRACION.—Entre las varias experiencias que se pueden realizar para probar este fenómeno, una de las más sencillas consiste en colocar unas



plantas vivas o ramas con hojas debajo de un vaso de vidrio, y observar cómo se empañan las paredes. Hay que cuidar que la planta no esté mojada. En caso de operar con plantas vivas el tiesto debe ser barnizado y ha de cubrirse la tierra con papel de estaño impermeable, u otro dispositivo que impida la evapora-

ción del agua que pueda contener la tierra.

Otro medio experimental más sencillo es ajustar una ramita de planta recién cortada (rosal, geranio, etc.) a un corcho atravesándolo: Después el tapón se ajusta a un tubo en forma de pipa (ver figura), que finalmente se llena de agua. Se pueden hacer marcas con tinta china en el tubo y observar el retroceso del líquido por absorción.

LA RESPIRACION.—No se pueden emplear plantas verdes, para evitar la función clorofílica, cuyos efectos, por lo que se refiere al intercambio gaseoso, son inversos a la respiración. Lo mejor, semillas en germinación.

Si se colocan las semillas en un frasco cerrado, al cabo de cierto tiempo se observa:

1.º Desprendimiento de anhídrido carbónico. Lo acusa el enturbiamiento del agua de cal contenida en una capsulita dentro del frasco.

2.º Consumo de oxígeno. Una cerilla encendida, se apaga al introducirla en el frasco.

3.º Aumento de la temperatura. Para probarlo se colocan las semillas en un «termo», en cuyo tapón atravesamos un termómetro con el depósito de mercurio dentro.

* * *

Relación de los árboles y plantas cultivadas más importantes que pueden servir para ejercicios prácticos de reconocimiento y observación: pino, ciprés, chopo, álamo blanco, olmo, roble, castaño, encina, alcorcho, eucalipto, falsa acacia, castaño de indias, trigo, cebada, avena, maíz, centeno, arroz, judía, guisante, haba, garbanzo, lenteja, alfalfa, trébol, algarrobo, olivo, higuera, vid, peral, manzano, cerezo, almendra, melocotonar, granado, naranjo, cebolla, ajo, acelga, col, alcachofa, lechuga, zanahoria, remolacha, nabo, patatera, tomatera, pimentera, cáñamo, lino, esparto, algodone-ro, tabaco, sandía, melón, pepino, calabaza, tilo, digital, ricino, manzanilla, rosal, lilo, alhelí, lirio, tulipán y azucena.

GRADO SUPERIOR

En este ciclo se deben repetir todas las observaciones y experiencias que se han indicado para el Elemental, aunque como es lógico, el mayor desarrollo cultural e intelectual de los alumnos permite que los detalles a observar sean mayores, y las conclusiones a deducir más amplias.

Además de aquellas observaciones y experiencias, pueden hacerse las siguientes:

Morfología.

EL TALLO.—Observar distintos troncos cortados para ver la corteza con sus partes, albura y duramen, deducir la edad del tronco, etc.

Espinas caulinares en la «acacia de tres espinas» y diversos «espinos» como el majuelo, etc.

Cladodios en la chumbera y el «rusco». Zarcillos en la vid, etc.

Distintos tipos de tallos: Cañas (cereales), cálamó (junco), estipe (palmera), etcétera.

Tallos volubles: Dextrosos (judías, campanillas) y sinestrosos (lúpulo).

HOJAS.—Filotaxia. Hojas alternas (crucíferas, papilionáceas, etc.). Comprobar el ciclo de inserción y ángulo de divergencia en distintas plantas.

Hojas verticiladas: Opuestas, decusadas (hierbabuena y otras labiadas, Anagalis, etcétera), verticilos de tres hojas (adelfa).

MODIFICACIONES DE LAS HOJAS.—Escamas en las yemas del castaño de Indias, etc. Espinas en la chumbera y Robinia (las estípulas). Zarcillos en el guisante, etc. Organos de reserva en el bulbo de cebolla. Filodios en el eucalipto. Hojas acuáticas en el ranúnculo acuático, etc. Brácteas en el involuero de las compuestas, etc.

FLOR.—Sección del ovario de flores de diferentes plantas para observar los tipos de placentación.

Mostrar a los alumnos distintos tipos de inflorescencias.

EL FRUTO.—Observar los distintos tipos de dehiscencias en los frutos recogidos en los paseos por el campo o parques.

DISEMINACION DE FRUTOS Y SEMILLAS.—Observar en el campo las adaptaciones a este fin por medio de vilanos en el diente del león y otras compuestas; de ganchos en Xanthium, Arctium o Lappa, etc.; semillas que salen disparadas en el pepinillo del diablo; el caso de los «relojes» (Erodium y Geranium); sámaras en el olmo, arce, etcétera.

Fisiología Vegetal.

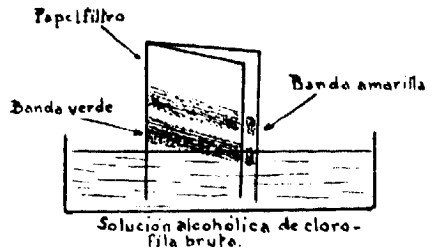
Obtención de una disolución de clorofila bruta y separación posterior de los Carotinoides.

Se utilizan hojas delgadas, tiernas y trituradas. Conviene desecarlas previamente.

Se ponen en maceración en alcohol durante cierto tiempo, hasta que se disuelva la clorofila bruta.

Puesta la disolución alcohólica en un tubo de ensayo, se añade gasolina y se agita. Se deja reposar para que se separen los dos líquidos, quedando encima la gasolina con la clorofila, y debajo, el alcohol con los carotinoides.

También se puede hacer de la siguiente forma:



Se pone la solución de clorofila bruta en una cápsula de Petri, y se coloca dentro una tira de papel de filtro doblada como indica la figura. La clorofila y los carotinoides ascienden por capilaridad, pero queda una zona alta adonde sólo llegan los segundos.

EXPERIENCIAS DE MULTIPLICACION VEGETATIVA.—Se pueden hacer fácilmente en tuestos o terrarios, o mejor (si se dispone de él), en un jardín.

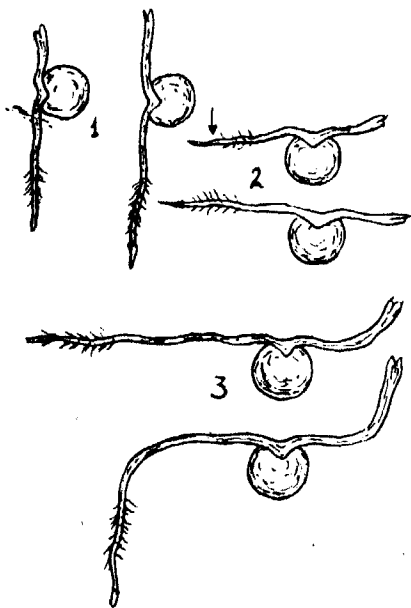
Multiplicación por esquejes o estacas: Clavel (en otoño), geranio, mimbrera, etcétera.

Multiplicación por acodo. Vid.

Multiplicación por bulbos: Ajos, cebollas, etc.

GEOTROPISMO.—Puede observarse en las plantitas obtenidas por germinación de semillas, colocándolas horizontalmente sobre una tela metálica, encerrado todo ello en un ambiente húmedo, o simplemente colocándolas sobre algodones humedecidos.

Otra experiencia interesante es la siguiente: De dos plantitas iguales (1) cortamos a una la cofia y dejamos a la otra como testigo (2). Colocadas como

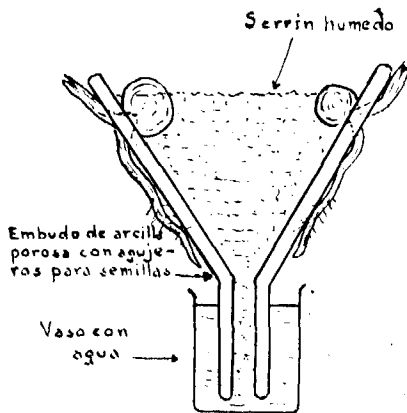


en la experiencia anterior se ve que la raíz de la primera continúa creciendo horizontalmente (3), por haber perdido la zona sensible al geotropismo, mientras la segunda responde normalmente al estímulo de la gravedad.

FOTOTROPISMO.—Observar cómo los tallos de cualquier planta de rápido crecimiento (maíz, trigo, etc.), colocados en un local con iluminación lateral, se dirigen hacia el foco luminoso al cabo de unos días o semanas.

Otra experiencia interesante es colocar dos tuestos de trigo, sembrados al mismo tiempo, uno a la luz y otro en la oscuridad y observar el rápido crecimiento y la falta de clorofila en el segundo.

HIDROTROPISMO.—En un embudo de arcilla porosa en el que hay una corona de orificios, se disponen semillas germinadas con la raicilla que salga del



embudo por un orificio. Se ve cómo crece oblicuamente, buscando la pared húmeda del embudo.

Sistemática.

Reconocimiento y clasificación de algunas plantas de la localidad, eligiéndolas de partes bien destacadas. Los alumnos deben formar un herbario con las mismas para fijar mejor su conocimiento.

La preparación de las plantas puede hacerse prensándolas entre papeles que se renuevan con la frecuencia necesaria para eliminar la humedad. No tratándose de plantas crasas o provistas de bulbos, basta con cambiar los papeles una o dos veces.

Relación de plantas sobre las que puede versar el ejercicio práctico de reconocimiento y clasificación.

Además de las indicadas para el Grado Elemental, las siguientes:

Sabina, enebros, abeto, cedro, tejo, grama, ballico, rusco, narciso, azafrán, orquídeas, aro, sauce, moral, plátano de sombra, avellano, haya, nogal, acebo, laurel, magnolio arce, hiedra, lúpulo, begonia, violeta, pensamiento, euphorbia, bolsa de pastor, rábano silvestre, amapola, fumaria, hierba de la golondrina, colleja, malva, geranios, esparceta, tojo, retama, cacahuet, rosal silvestre, zarzamora y fresa, botón de oro, espuela de caballero,

nimphaea, zanahoria silvestre, perejil, hinojo, corregüela, borraja, vivorera, heliotropo, myosotis, fresno, jazmín, saúco, madreleña, estramonio, beleño, hierba mora, digital, linaria, boca de dragón, orobanche, cuscuta, romero, tomillo, salvia, menta, origa muerta, flor de San José (primula), murajas, brezos, pepinillo del diablo, manzanilla, diente de león, girasol, caléndula, azulejo o azulina, achicoria, dalias y crisantemos, culantrillo, polipodium, helecho de águila, equiseto, hongos macroscópicos, hongos parásitos (carbón o tizón del trigo, maíz o cebada y royas), líquenes y muscíneas, fucus, laminaria, coralina, lechuga de mar, algas filamentosas y chara.

TEMA 4.º: PRACTICAS DE ZOOLOGIA

Como cuestión previa, debemos indicar que, para que las prácticas que se proponen resulten eficaces, ha de contarse imprescindiblemente con locales adecuados y tiempo suficiente para realizarlas, así como personal auxiliar proporcionado al número de alumnos, ya que en las prácticas de manipulación estimamos que el número de aquéllos por profesor no debe exceder de diez.

Se adjunta una lista del material y dos relaciones de prácticas, una para Bachillerato elemental y otra para el superior: en cada una de ellas se señalan las que se consideran como mínimas indispensables.

Tanto un Grado como en otro, estimamos que debe ser obligatorio el que cada alumno lleve su cuaderno, en el cual consigne sus observaciones personales y haga los correspondientes dibujos de cada práctica.

Estas enseñanzas deben ser completadas con excursiones, que pongan al alumno en contacto directo con la naturaleza y le estimulen a la formación de pequeñas colecciones personales.

GRADO ELEMENTAL

* Distinción y localización de los principales huesos del esqueleto humano.

Id., id., los principales músculos, en hombres clásicos o láminas.

Examen de la dentición de animales y su relación con el régimen alimenticio.

* Señalar en lámina u hombre clásico los principales órganos del aparato digestivo.

* Id., id., aparato respiratorio.

* Id., id., aparato circulatorio.

* Contar el número de inspiraciones y expiraciones por minuto.

* Demostrar que en el aire expirado hay anhídrido carbónico. Observar los latidos cardiacos con estetoscopio. El pulso.

* En modelo clásico o lámina, examinar un riñón y sus partes.

* Observación de esponjas.

* Id., id., de diversos políperos.

* Id., id., de estrella y erizo de mar, fijándose especialmente en la posición de boca y ano.

* Observación de la lombriz de tierra, notando la segmentación del cuerpo y la presencia de cerdas.

* Observación de la tenia.

* Id., id., de un calamar o una sepia.

* Id., id., una almeja o mejillón.

* Id., id., un caracol de jardín.

* Id., id., cangrejo o gamba. Antenas, apéndices y regiones del cuerpo.

* Observación de una mariposa. Regiones del cuerpo, apéndices y espirotropa.