



CUADERNO

INVESTIGACIONES

Y

TÉCNICAS

1º BACHILLERATO

Este cuaderno pertenece a _____

ciencias de la naturaleza

© es propiedad

Depósito legal: V-2357-2008
ISBN: 978-84-9826-408-1

Mariano García Gregorio
Leonor Carrillo Vigil
Josep Furió Egea
M^a Ángeles García Papi
Editorial Ecir, S.A.

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro pueden ser reproducidos o transmitidos mediante procedimientos electrónicos o mecanismos de fotocopia, grabación, información o cualquier otro sistema, sin el permiso escrito del editor.

diseño ilustraciones

diseño de portada

edición

impresión

Alfandech y Clueca s.l.

Valverde-Iborra

Editorial Ecir s.a.

I.G.E. S.L.



ECIR
EDITORIAL

Villa de Madrid, 60
Polígono Industrial Fuente del Jarro
46988 Paterna (Valencia)
Tels.: 96 132 36 25 - 96 132 36 55
Móvil: 677 431 115 - Fax: 96 132 36 05
e-mail: ecir@ecir.com <http://www.ecir.com>

Técnicas

Técnicas 1

- Identificación de glúcidos, lípidos y proteínas 4
- Observaciones al microscopio óptico 6

Técnicas 2

- Observaciones de células y tejidos 9

Técnicas 3

- Observación microscópica de los fenómenos osmóticos en la epidermis de un pétalo 12
- Detección del almidón en las hojas de una planta verde 13

Técnicas 4

- Utilización de claves dicotómicas para clasificar animales y plantas 15

Técnicas 5

- Estudio experimental de la digestión 19

Técnicas 6

- Estudio de la intensidad de transpiración en las plantas 21

Técnicas 7

- Localización de estomas 23
- Estudio experimental de la respiración en los animales 24

Técnicas 8

- Disección de un ojo de vaca 27

Técnicas 9

- Papel antagónico de dos hormonas sobre la pigmentación de las escamas de las truchas 28

Técnicas 10

- Observación de la mitosis en el ápice de raíces de lentejas 30
- Observación de la meiosis de las anteras inmaduras de una flor 31
- La fecundación y el desarrollo embrionario en el erizo de mar 32

Técnicas 11

- Germinación de granos de polen 35

Técnicas 13

- Reconocimiento de minerales por sus propiedades físicas 39
- Obtención de cristales en el laboratorio 46

Técnicas 14

- Explorar la tectónica de placas mediante un S.I.G. . . . 49
- Reconocimiento de visu de rocas ígneas y metamórficas 52
- El microscopio petrográfico o polarizante 53

Técnicas 15

- Reconocimiento de visu de rocas sedimentarias 56

Técnicas 16

- Reconocimiento de fósiles 58

Técnicas Tema Transversal

- Trabajo de campo: útiles 62
- Utilización de la brújula “de geólogo” 62
- Introducción a la interpretación del mapa topográfico 64
- El mapa geológico 68

Investigaciones

Investigaciones 1

- Presencia de glúcidos, lípidos y proteínas en la leche . 8

Investigaciones 3

- Estudio de los factores que condicionan la fotosíntesis 14

Investigaciones 5

- Estudio de Egagrópilas 20

Investigaciones 6

- ¿Qué factores afectan a la frecuencia de los latidos cardíacos en las pulgas de agua? 22

Investigaciones 7

- ¿Por dónde transpiran las hojas? 25
- Factores que condicionan la respiración en insectos . 25
- ¿Influye la humedad relativa de la atmósfera en la pérdida de agua en los animales? 26

Investigaciones 9

- Estudio experimental de la regulación del crecimiento en longitud de una planta 29

Investigaciones 10

- El desarrollo embrionario en el erizo de mar 34

Investigaciones 11

- Condiciones de germinación de los granos de polen 36
- Condiciones de germinación de las semillas 36
- El crecimiento de las raíces 37

Investigaciones 12

- Prospección de la estructura de un modelo de planeta 38

Técnicas 1

I. IDENTIFICACIÓN DE GLÚCIDOS, LÍPIDOS Y PROTEÍNAS

Objetivo

Conocer las técnicas de análisis bioquímico más elementales para la identificación de biomoléculas orgánicas.

A. Reconocimiento de azúcares reductores por la reacción de Fehling

La solución de Fehling contiene una sal cúprica (Cu^{2+}) soluble. Su reducción da un compuesto cuproso (Cu^+) que forma un precipitado rojo de óxido cuproso Cu_2O . La reacción se realiza en medio alcalino y en caliente.

Material

Soluciones Fehling A y B, glucosa, tubos de ensayo, pipetas, un mechero de laboratorio.

Método

Disuelve un poco de glucosa en 3 ml de agua en un tubo de ensayo. Añade 1 ml de Fehling A y 1 ml de Fehling B (coge las soluciones con pipetas distintas). Calienta el tubo de ensayo al baño maría o a la llama del mechero. Al poco tiempo, el líquido del tubo cambia de azul a rojo, formándose un precipitado.

Puedes realizar esta prueba en materiales procedentes de seres vivos, como por ejemplo en zumo de uva.

B. Reconocimiento de azúcares no reductores, como la sacarosa

La sacarosa es un disacárido no reductor y, por tanto, la reacción con la solución de Fehling es negativa. Su hidrólisis, en presencia de HCl y en caliente, da lugar a los monosacáridos, glucosa y fructosa, que si son reductores.

Material

Soluciones Fehling A y B, sacarosa, tubos de ensayo, pipetas, un mechero de laboratorio.

Método

Pon 3 ml de agua en un tubo de ensayo y disuelve una pequeña cantidad de sacarosa. Añade 1 ml de HCl y calienta el tubo a la llama del mechero unos tres

minutos. Deja enfriar el tubo y añade 1 ml de Fehling A y 1 ml de Fehling B. Vuelve a calentar el tubo y observa lo que ocurre.

C. Reconocimiento de lípidos

- **Tinción.** El Sudán III es un colorante rojizo específico de los lípidos.

Material

Sudán III, aceite, tubos de ensayo.

Método

Pon en un tubo de ensayo 2 ml de aceite y 2 ml de agua. Añade unas gotas de Sudán III y agita. Deja el tubo en reposo y observa lo que ocurre.

- **Solubilidad y emulsiones.** Los lípidos son insolubles en agua y cuando se agitan en ella, se dividen en pequeñas gotitas formando una emulsión transitoria, pues desaparece al dejarlos en reposo.

Material

Éter, aceite, detergente líquido y tubos de ensayo.

Método

Coge tres tubos de ensayo y pon en el primero 3 ml de éter, en el segundo 3 ml de agua y en el tercero 3 ml de agua con un poco de detergente. Añade en cada tubo 1 ml de aceite. Agita los tubos y luego dejalos en reposo. Observa lo que ocurre.

D. Reconocimiento de proteínas

- **Reacción del biuret.** Las proteínas con sulfato cúprico en un medio alcalino dan una coloración violeta característica.

Material

Clara de huevo, hidróxido sódico, sulfato cúprico y tubos de ensayo.

Método

Pon en un tubo de ensayo 2 ml de clara de huevo diluida. Añade 2 ml de hidróxido sódico al 20 % y a continuación unas gotas de solución de sulfato cúprico (al 1 %), agitando para que se mezcle bien.

• **Reacción xantoproteica.** Las proteínas en presencia de ácido nítrico concentrado y en caliente forman un compuesto, nitroderivado, de color amarillo, que toma un color anaranjado cuando se alcaliniza la solución.

Material

Clara de huevo, ácido nítrico concentrado, amoníaco concentrado y tubos de ensayo

Método

Pon en un tubo de ensayo 2 ml de clara de huevo diluida. Añade 10 gotas de ácido nítrico. Calienta el tubo durante un minuto y observa lo que ocurre. Deja enfriar el tubo y añade 8 gotas de amoníaco. Observa el cambio producido.

Actividades

a) ¿Por qué se utiliza la reacción de Fehling para reconocer a la mayoría de los azúcares?

b) ¿En qué consiste la hidrólisis? ¿En que condiciones se realiza la hidrólisis de la sacarosa?

c) ¿Para qué se realiza la hidrólisis de la sacarosa?

d) ¿En qué propiedades de los lípidos se basa su reconocimiento?

e) ¿Qué tipo de disolventes utilizarías para extraer la grasa de materiales procedentes de seres vivos?

f) ¿Qué es una emulsión? ¿Son transitorias o permanentes? ¿Cómo actúan los detergentes?

g) Al observar al microscopio los adipocitos, ¿cómo se podrían hacer visibles las gotas de grasa que contienen?

h) Si has tocado con tus dedos el ácido nítrico, se te habrán puesto amarillos. ¿Podrías decir por qué?

II. OBSERVACIONES AL MICROSCOPIO ÓPTICO

A. Observación de cloroplastos

Los plastos, junto con las vacuolas y la pared celular, son componentes característicos de las células vegetales. Se distinguen los siguientes tipos: cloroplastos (verdes), cromoplastos (amarillos, naranjas o rojos) y leucoplastos (incolores).

Material

Hojas de *Elodea*, hojas de musgo, algas filamentosas, algas unicelulares, pulpa de tomate, portaobjetos, cubreobjetos, lanceta emangada y microscopio.

Método

Toma un portaobjetos y deposita sobre él una gota de agua. Sobre ella coloca la muestra y encima un cubreobjetos. Observa la preparación primero a menor aumento y luego a mayor aumento.

Para facilitar la observación de los cloroplastos, se pueden tratar las muestras previamente con lugol muy diluido.



B. Observación de cromoplastos

Los cromoplastos son plastos pigmentados. Carecen de clorofila pero contienen pigmentos carotenoides, que son responsables del color amarillo, anaranjado o rojo de muchas flores, hojas viejas, algunos frutos y algunas raíces.

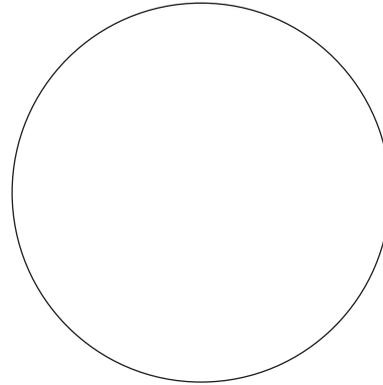
Método

Toma un poco de pulpa de tomate con la aguja lancetada y colocala sobre un portaobjetos en una gota de agua. Coloca el cubreobjetos y presionando sobre él realiza un aplastamiento (squash) suave de la muestra. Observa la preparación al microscopio.

Se pueden observar también los cromoplastos en la epidermis de un pimiento rojo, en un corte muy fino de una carlota, etc.

Actividades

- ¿En qué mejora la observación de los cloroplastos el lugol?
- Dibuja una célula del parénquima clorofílico de *Elodea*. Si has observado el movimiento de ciclosis de los cloroplastos en estas células, podrás deducir la forma de las vacuolas.



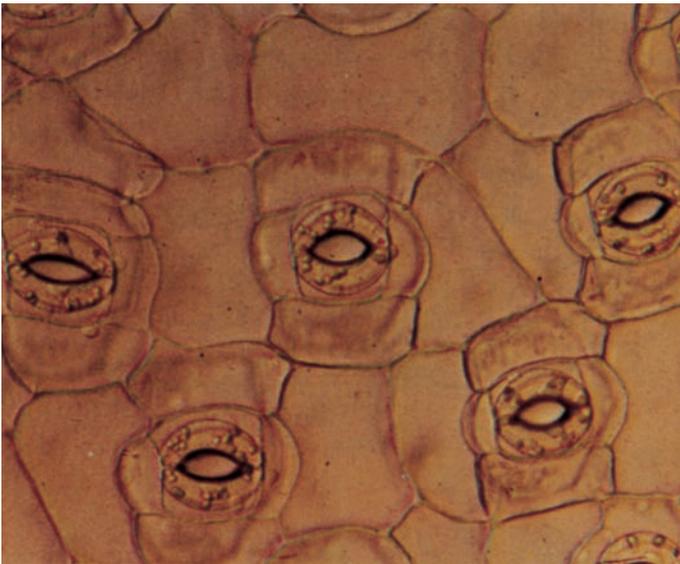
- Diseña una experiencia para investigar la acción de la temperatura y la de la luz sobre los movimientos de ciclosis de los cloroplastos.

- ¿Qué pigmentos tienen los cromoplastos?

C. Observaciones de la epidermis de una hoja

La epidermis es un tejido protector que está formado por una sola capa de células. Las células típicas de este tejido suelen ser alargadas, a veces de forma poligonal y se unen unas a otras sin dejar huecos.

En la epidermis de las partes verdes de una planta se encuentran los estomas, cuya función es el intercambio gaseoso.



Material

Hoja de lirio, de tulipán, de puerros, etc. Bisturí, aguja enmangada, portaobjetos, cubreobjetos, pinzas y microscopio.

Método

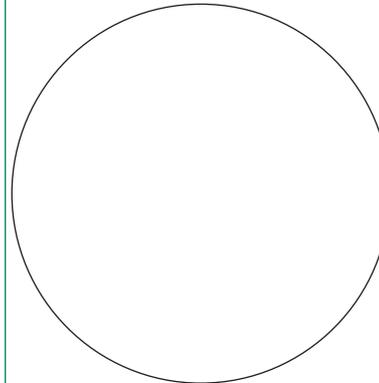
Haz un corte transversal en la hoja con ayuda de un bisturí. Con las pinzas tira de uno de los bordes del corte rasgando en sentido longitudinal de la hoja. Se desprenderá una fina membrana que es la epidermis de la hoja.

Toma una pequeña porción de la epidermis y colocala en un portaobjetos. Pon una gota de agua y coloca el cubre.

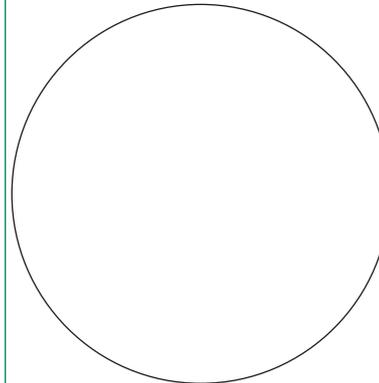
Observa la preparación al microscopio.

Actividades

a) Dibuja las células típicas de la epidermis y las células estomáticas.



CÉLULAS EPIDÉRMICAS



CÉLULAS ESTOMÁTICAS

b) ¿En que se diferencian los dos tipos de células que has observado?

c) Averigua cuál es el mecanismo de apertura y cierre de los estomas.

Investigaciones 1

PRESENCIA DE GLÚCIDOS, LÍPIDOS Y PROTEÍNAS EN LA LECHE

Se dice que un alimento es completo cuando contiene los diferentes nutrientes necesarios para el ser humano, como son hidratos de carbono, lípidos, proteínas, vitaminas y minerales. De la leche se ha dicho que es el alimento más completo que existe. La etiqueta de un envase de leche entera dice que 100 ml de leche contienen:

Proteínas	2.89 g
Hidratos de carbono	4.35 g
Grasas	3.61 g
Calcio	130 mg

Comprueba que tal como dice la etiqueta, la leche contiene hidratos de carbono, lípidos y proteínas.

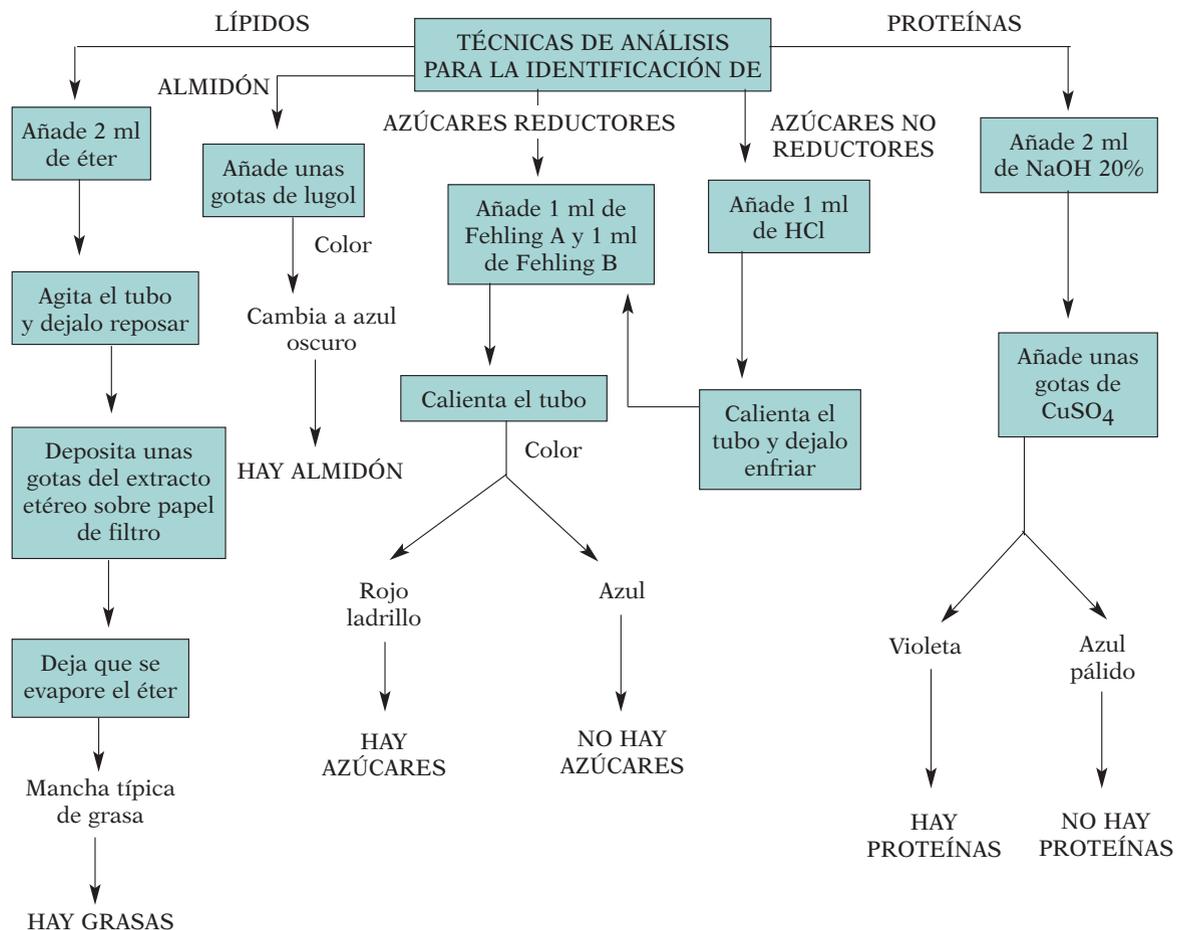
Sugerencias para la investigación

- Puedes utilizar las técnicas de análisis bioquímico de la práctica anterior.
- Se podría realizar un fraccionamiento de los componentes de la leche, separando el suero de la caseína, para facilitar los análisis.
- El siguiente esquema te puede servir de guía para tu investigación.

Actividades

Elabora un informe sobre tu investigación.

Puedes estructurarlo en los siguientes apartados: introducción, materiales utilizados, método, resultados obtenidos, discusión y conclusiones.



Técnicas 2

OBSERVACIONES DE CÉLULAS Y TEJIDOS

A. Observación de células de tejido adiposo

Material

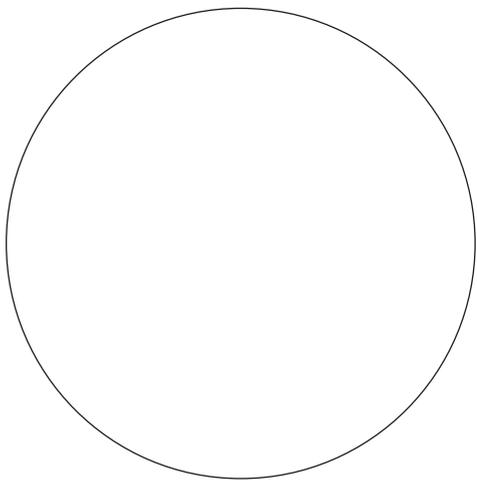
Tocino. Un bisturí o una cuchilla de afeitar. Portaobjetos y cubreobjetos. Solución comercial de formaldehído (formol). Solución alcohólica saturada del colorante Sudan III, específico para teñir grasas. Frasco lavador con agua. Cubeta de tinción. Microscopio óptico.

Métodos

Con ayuda de un bisturí o de una cuchilla, corta una finísima loncha de tocino. Coloca la muestra sobre un portaobjetos y cúbrela con unas gotas de formol. Espera cuatro minutos. Transcurrido el tiempo, lava la muestra con agua y cúbrela con unas gotas del colorante Sudán III. Espera cinco minutos. Transcurrido el tiempo, lava la muestra con agua, cúbrela con un cubreobjetos, y obsérvala al microscopio. Obtendrás imágenes similares a la figura 1.6 del tema 2 del libro del alumno.

Actividades

a) Dibuja las células del tejido adiposo.



b) ¿Por qué hay que teñir las células del tejido adiposo con un colorante específico de las grasas?

c) Observarás que la sustancia intercelular del tejido no queda teñida por el colorante. ¿Por qué?

d) Además del tocino, ¿qué otras partes de un animal se te ocurriría teñir con Sudán III para observar sus células? Razona tu respuesta.

e) ¿Qué pigmentos tienen los cromoplastos?

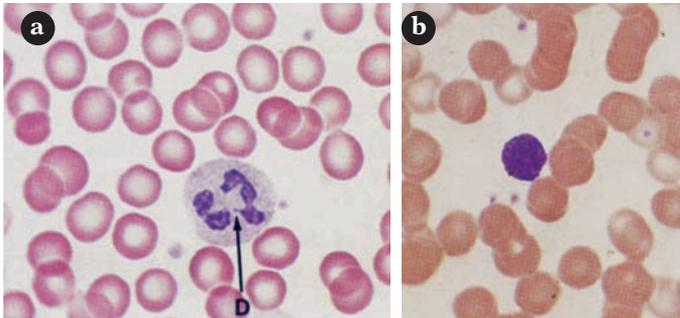
B. Observación microscópica de una extensión de sangre

Material

Lanceta de hematología estéril. Portaobjetos. Cubreobjetos. Alcohol. Colorante azur-eosina preparado según Giemsa, que se puede encontrar ya preparada en los proveedores de laboratorios escolares. Frasco lavador con agua. Cubeta de tinción. Microscopio óptico.

Métodos

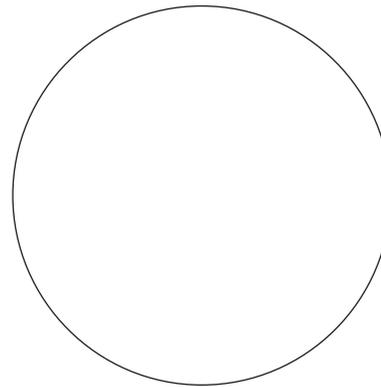
Limpiar la yema del dedo corazón con alcohol. Pinchar el dedo con la lanceta estéril. Apretar la yema para obtener varias gotas de sangre. Depositar la sangre sobre un portaobjetos. Con ayuda de otro portaobjetos, hacer una extensión de sangre sobre el primero. Cubrir la extensión de sangre con alcohol y esperar dos minutos a que se evapore el alcohol. Cubrir la muestra con el colorante azur-eosina y esperar 20 minutos; si durante el tiempo de espera la preparación se seca, añadir más colorante hasta los 20 minutos. Transcurrido el tiempo, lavar la preparación con agua, cubrir con el cubreobjetos y observar al microscopio. Se obtendrán imágenes semejantes a las de las figuras a y b.



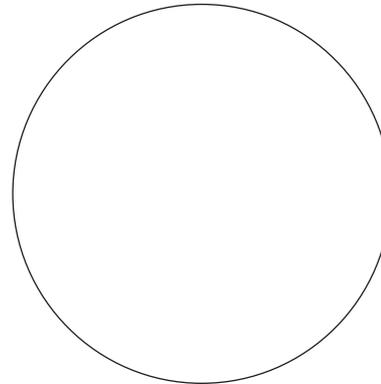
Actividades

a) ¿Qué tipo de célula sanguínea aparece más abundantemente en la preparación? ¿Cuáles son las de mayor tamaño?

b) Dibuja las células sanguíneas que has observado.



GLÓBULOS ROJOS



GLÓBULOS BLANCOS

c) ¿Cuál es la razón de que en la preparación no aparezcan plaquetas?

d) ¿Por qué se hace una extensión con la sangre que se vierte en el portaobjetos en vez de observar la gota de sangre sin extender?

C. Observación de células de esclerenquima

Material

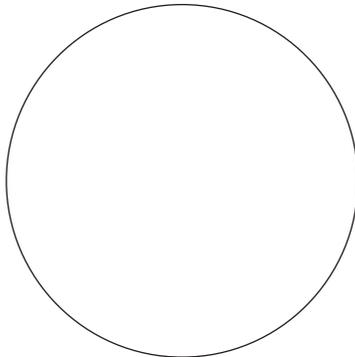
Una pera; un bisturí; dos portaobjetos; un cubreobjetos; solución alcohólica del colorante verde brillante, aunque también puede servir el verde de metilo acético usado en la práctica anterior; un frasco cuentagotas con agua; una cubeta de tinción; un microscopio.

Métodos

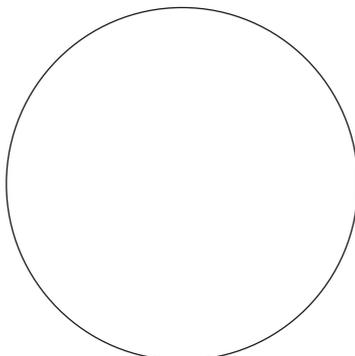
Con ayuda del bisturí, cortar un pequeño fragmento de pulpa de pera; colocar el trozo de pulpa entre dos portaobjetos y deslizar el uno sobre el otro, de manera que la muestra vegetal se desmenuce al máximo; tomar uno de los dos portaobjetos y cubrir la muestra con el colorante y dejarlo actuar dos minutos; transcurrido el tiempo, verter el exceso de colorante en la cubeta de tinción y lavar con agua, cubrir la muestra con el cubreobjetos y llevarla al microscopio para su observación. Se recomienda el uso de los objetivos de menos aumentos, ya que las células de esclerenquima son gruesas. Observarás las células de esclerenquima, de gruesas paredes celulares, rodeadas de células de parénquima redondeadas y de paredes finas (ver fig.3.11 b del Tema 2 del libro del alumno).

Actividades

a) Dibuja las células que has observado.



CÉLULAS DE
ESCLERENQUIMA



CÉLULAS DE
PARENQUIMA

b) ¿A qué tipo de parenquima corresponde el de la pulpa de pera?

c) De los tipos de esclerenquima estudiados en la parte teórica del texto, ¿cuál responde a las células observadas en esta preparación?

d) ¿En qué otras partes de la planta se pueden encontrar células de esclerenquima?

e) ¿Qué tienen las paredes de estas células, además de la celulosa? ¿Para qué sirve esa sustancia?

Técnicas 3

I. OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DE LOS FENÓMENOS OSMÓTICOS EN LA EPIDERMIS DE UN PÉTALO

Las células vegetales adultas tienen una gran vacuola que puede llegar a ocupar hasta el 90 % del volumen celular. Las vacuolas contienen sustancias nutritivas, productos de desecho, pigmentos, etc.

Material

Microscopio óptico. Portaobjetos y cubreobjetos. Frasco cuentagotas con agua. Frasco cuentagotas con una solución concentrada de sal común. Pinzas metálicas finas. Cútex o bisturí. Flor de gladiolo o de tulipán de color rojo.

Método

Con ayuda de las pinzas arranca un fragmento de la epidermis de la cara interior de un pétalo.

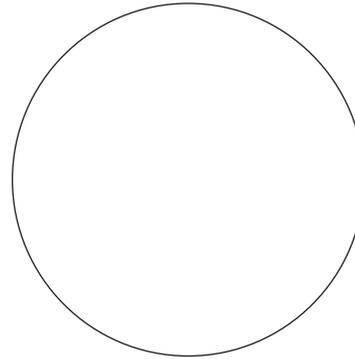
Deposita el fragmento en un portaobjetos en el que previamente hayas depositado una gota de agua, coloca el cubreobjetos sobre la preparación y obsérvala al microscopio. Observarás las células vegetales totalmente ocupadas por el pigmento rojo.

A continuación, con el cuentagotas añade en un extremo de la preparación unas gotas de la solución concentrada de sal, mientras que en el extremo opuesto coloca un papel de filtro para que la solución atraviese la preparación.

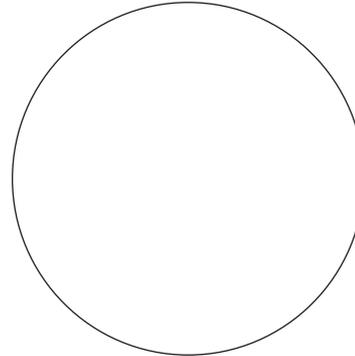
Actividades

a) Describe los cambios que tienen lugar en las células.

b) Dibuja las células observadas.



UN MEDIO
HIPOTÓNICO



UN MEDIO
HIPERTÓNICO

c) ¿Dónde se localiza el color rojo?

d) ¿Por qué las vacuolas aparecen hinchadas al poner las células vegetales en agua y mucho más pequeñas al poner dichas células en una solución salina concentrada?

e) ¿Por qué el pigmento rojo se mantiene en el interior de la vacuola a pesar de que ésta disminuya de volumen, en vez de difundirse por todo el citoplasma celular?

II. DETECCIÓN DE ALMIDÓN EN LAS HOJAS DE UNA PLANTA VERDE

Las hojas de una planta verde del jardín o de una maceta realizan la fotosíntesis y fabrican glucosa. En dichas hojas, la glucosa formada mediante la fotosíntesis se utiliza enseguida para formar almidón. Por tanto, la presencia de almidón en una hoja es una prueba de que la fotosíntesis ha tenido lugar.

Material

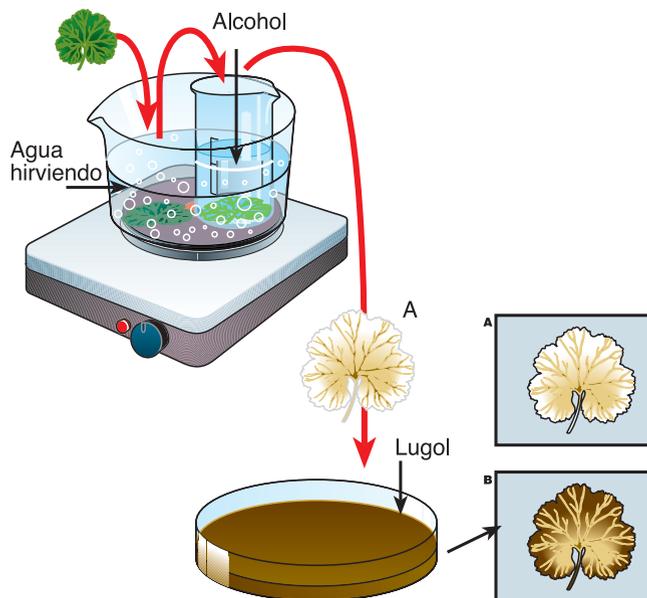
Un hornillo eléctrico o un mechero de laboratorio, vasos de precipitados, placas Petri, pinzas, alcohol y lugol.

Método

La presencia de almidón se detecta añadiendo lugol a una hoja para ver si se vuelve azul. Sin embargo, la hoja debe ser tratada primero como se indica a continuación:

– Calienta agua hasta ebullición en un vaso de precipitado. Deposita la hoja en el agua hirviendo durante unos 30 segundos. Esto mata a las células, desnaturaliza las enzimas y reblandece la hoja haciéndola más permeable a la solución de lugol.

– Pon ahora la hoja en otro vaso de precipitado con alcohol y dejala al baño maría. El alcohol extrae la clorofila de la hoja y la decolora por lo que la tinción con la solución de lugol se verá más fácilmente.



– Por último, pon la hoja decolorada en una placa Petri y cúbrela con la solución de lugol durante 5 min. Las partes que contengan almidón se volverán azules muy oscuras; las partes sin almidón se teñirán de amarillo por el yodo de la solución de lugol.

Actividades

- ¿Qué quiere decir que la reacción del almidón con el lugol es específica?
- Recoge de una planta una hoja a primera hora de la mañana y otra por la tarde. Detecta la presencia de almidón en las dos hojas y si hay diferencias de coloración entre ellas explica a qué pueden deberse.
- Indica en qué partes de una planta se almacena el almidón.

Investigaciones 3

ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE CONDICIONAN LA FOTOSÍNTESIS

Para realizar la investigación debes plantear una prueba control en la que no modifiques ninguno de los factores que intervienen en el proceso y luego en cada experimento debes modificar sólo un factor. El factor que modifica el experimentador se denomina variable independiente. Aquellos factores que cambian en función de ésta se denominan variables dependientes.

A continuación, te damos unos datos sobre el proceso de fotosíntesis en las hojas para que a partir de ellos realices tus experiencias:

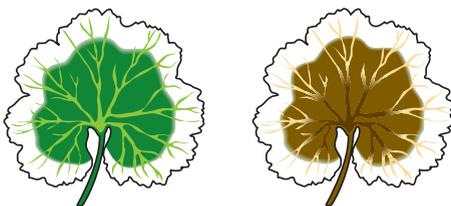
1. Se sabe que si se cubre con un papel de estaño una hoja durante varios días (3 ó 4) y se le aplica la prueba de detección de almidón el resultado es negativo (no se vuelve de color azul oscuro).

Sugerencias para la investigación

Puedes tapar únicamente una parte de la hoja. Otra prueba puede ser cubrir parte de la hoja con un negativo fotográfico y el resto con papel de estaño.

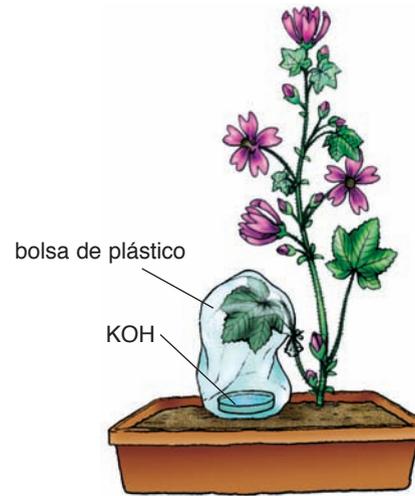


2. Se dice que si a una hoja variegada (tiene zonas blancas) de yedra o geranio se le aplica la prueba de detección de almidón, las partes que eran verdes se vuelven azules (dan positivo) mientras que las partes blancas no.



Diseña una experiencia que te permita confirmar los hechos anteriores y emite una hipótesis explicativa.

3. Se sabe que si se introduce una hoja en una bolsa transparente conteniendo KOH (absorbe el CO_2 del aire), al hacer la prueba de detección de almidón el resultado es negativo.



Actividades

- ¿Por qué no se debe modificar más de un factor en un experimento?
- ¿Qué ocurre con el almidón de las hojas cuando éstas están en la oscuridad? Razónalo.
- Elabora un informe sobre tu investigación.

Puedes estructurarlo en los siguientes apartados: problema a investigar e hipótesis de trabajo, diseño (material utilizado y métodos), resultados obtenidos, discusión y conclusiones.