



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL SUR



SECRETARÍA DE APOYO AL APRENDIZAJE
DEPARTAMENTO DE LABORATORIOS
TÉCNICOS ACADÉMICOS

MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO
PARA APOYO A LAS ASIGNATURAS DE BIOLOGÍA I Y II.



T.A. Manuel Becerril González.

2016-2017.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL SUR

Forma de citar el manual:

Becerril, G.M. (compilador). 2017. Manual de prácticas de laboratorio para apoyo a las asignaturas de Biología I y II. Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur. UNAM. 133 p.p.

Secretaría de Apoyo al Aprendizaje

Departamento de Laboratorios

Imágenes de Portada:

Dibujo de ave *Setophaga nigrescens*.- Dr. Josué Mauricio Becerril González.

Dibujo de cadena de ADN.- National Human Genome Research Institute. Dominio Público 2014.

2017

PRESENTACIÓN

A partir de que el H. Consejo Técnico de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades aprobó los Programas de Estudio Actualizados en 2016, se hizo imperiosa la necesidad de contar con actividades pertinentes que apoyen a alumnos y profesores en el desarrollo de prácticas de laboratorio. Dichas actividades deben coadyuvar en el proceso de enseñanza - aprendizaje y cubrir los objetivos y propósitos académicos necesarios para que los estudiantes logren la adquisición de aprendizajes significativos.

En este sentido y debido a que se ha incorporado nuevo personal académico del Área de Ciencias Experimentales, es necesario dar a conocer las diversas actividades prácticas de laboratorio y campo que se pueden realizar en los laboratorios del CCH, cabe destacar, que derivado del trabajo de muchos profesores se contaba con una cantidad significativa de prácticas de campo y laboratorio que han demostrado su eficacia, y que por ser parte del trabajo académico colegiado se han respetado en su esencia, actualizando dichas actividades de acorde con los aprendizajes y propósitos que se plantean en los nuevos Programas de Estudio Actualizados.

Por lo anterior se presenta este *Manual de Prácticas de Laboratorio*, en donde como parte del reconocimiento a los diversos académicos que han desarrollado las actividades se han respetado las autorías de las mismas, adecuando sólo aquellas que cumplen con los aprendizajes propuestos en las diversas temáticas y unidades de Biología I y II.

Las asignaturas de Biología I y II forman parte integral de la materia de Biología, misma que se caracteriza por su objeto de estudio y por los métodos y estrategias que emplea para generar nuevos conocimientos. En estos cursos, se busca que los alumnos aprendan a ofrecer explicaciones objetivas acerca de los sistemas biológicos, al integrar conceptos y principios, con el desarrollo de habilidades, actitudes y valores, que les permitan construir, deconstruir y reconstruir, y con ello valorar el conocimiento biológico.¹

En este sentido, las actividades están acompañadas de algunas lecturas introductorias y complementarias para que los alumnos contextualicen el marco teórico e histórico que permita reconocer la importancia de los hechos científicos, y cómo éstos han ayudado a modelar el pensamiento social, mismo que hoy en día está permeado por algunos aspectos de la educación ambiental, una directriz fundamental en la formación de los alumnos y en la adquisición de una cultura científica básica.

1 Programa de Estudio. Área de Ciencias Experimentales. Materia de Biología I y II. 2015. Colegio de Ciencias y Humanidades. UNAM. 31 p.p.

ÍNDICE

Actividad	Página
Principios en el manejo del microscopio compuesto.....	5
Construyendo el concepto de célula	16
Salud compadre: Obtención de un productos destilado (whisky) por medio de la fermentación alcohólica.....	29
Reconocimiento de proteínas.....	38
Reconocimiento de azúcares.....	46
Reconocimiento de lípidos.....	54
La molécula de la vida en los alimentos. Extracción y precipitación del ADN del Chicharo	63
Mitosis en células de cebolla.....	71
Identificación de mutantes de <i>Drosophila melanogaster</i>	79
Modelos de sistemas precelulares (colpoides y sulfobios de Alfonso Herrera y coacervados de Alexander Oparin).....	87
Elaboración de modelos fósiles.....	101
El acuario como un modelo de ecosistema acuático: estudio de sus componentes bióticos	117
Biodiversidad de algas.....	127

I. CONTEXTUALIZACIÓN

PRINCIPIOS EN EL MANEJO DEL MICROSCOPIO COMPUESTO

INTRODUCCIÓN

Muchos de los avances científicos de la biología no se hubieran logrado sin la invención de instrumentos ópticos como el microscopio. Históricamente el primer microscopio fue inventado y construido entre 1590 y 1600 por el holandés Zacharias Janssen (1580-1638), posteriormente fue perfeccionado por Antonie Philips van Leeuwenhoek (1632-1723) lo que permitió en años posteriores el desarrollo y mejoramiento de las lentes. Fue alrededor de 1676 cuando van Leeuwenhoek logró observar a través del microscopio los microorganismos que contenía el agua estancada, los espermatozoides en semen humano y en 1683 las bacterias, abriendo con esto un nuevo campo en el estudio de la Biología.

Durante el siglo XVII se desarrollaron nuevas técnicas para el pulido de lentes, lo que incidió en el mejoramiento del sistema óptico del microscopio, dando como resultado un mejoramiento en el aumento y resolución de las lentes. Entre los científicos más notables se encontraba el italiano Marcello Malpighi (1628-1694) que en 1600 logró observar vasos capilares en el ala del murciélago. El inglés Robert Hooke (1635-1701) a partir de sus observaciones al microscopio publicó "Micrographia" (1665) donde se detallan 57 esquemas realizados.

En la actualidad se recurren a diversos tipos de microscopios como son: los compuestos (conformado por varias lentes con las que se consiguen aumentos mayores, se sirve de la luz visible para crear una imagen aumentada del objeto y posee tres sistemas: óptico, mecánico y de iluminación), estereoscópicos (permite una visión aumentada del objeto de estudio, pero sin distorsionar su forma, ya que el sistema de lentes ofrece una visión tridimensional de gran amplitud de campo), de fluorescencia (los colores fluorescentes utilizados para la tinción celular son detectados con ayuda de filtros especiales, este microscopio utiliza una potente fuente de luz que atraviesa un primer filtro que selecciona la longitud de onda capaz de excitar al fluorocromo, antes de incidir sobre la muestra; la luz emitida por la muestra (reflejada y fluorescente) atraviesa un segundo filtro que selecciona la longitud de onda de emisión del fluorocromo), de luz polarizada (luz de una sola frecuencia para provocar y analizar diversos fenómenos ópticos entre la luz y las muestras, cuenta con los tres sistemas convencionales y filtros polarizadores), electrónico de transmisión, electrónico de barrido y otros. Entre 1931 y 1933 Max Knoll y Ernest Ruska en Alemania y el físico canadiense James Hillier en 1937 desarrollaron y construyeron de manera independiente el microscopio electrónico que utiliza un flujo de electrones acelerado y que sustituye las lentes por campos magnéticos obteniendo hasta un millón de aumentos.

Actualmente se continúan perfeccionando los microscopios hasta llegar al microscopio de fuerza atómica con un poder de aumento de 15 millones de veces y que permite observar partículas menores a un nanómetro (millonésima parte de un milímetro) en donde cada átomo puede distinguirse uno de otro, y que ha sido esencial para el avance a su vez de la microelectrónica moderna.

Actividad práctica actualizada 2016-2017.

Técnico Académico: Manuel Becerril González.

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

Esta actividad cubre algunos aspectos de Biología I, Primera Unidad ¿Por qué la biología es una ciencia y cuál es su objeto de estudio? del Tema 2. Objeto de estudio de la biología. Características generales de los sistemas biológicos. Y Segunda Unidad ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos? Tema 1. Teoría celular. Construcción de la Teoría celular, sus principales aportaciones y postulados.

Que el alumno:

- ✓ Reconozca que la biología es una ciencia en constante desarrollo, a través del estudio de los sistemas biológicos para que le permitan comprender su dinámica y cambio.
- ✓ Que el alumno a través de la práctica identifique cada uno de los elementos que conforman los sistemas del microscopio compuesto.
- ✓ Que el alumno reconozca la función de cada una de las partes del microscopio.
- ✓ Que el alumno aprenda el cuidado del microscopio como un instrumento de precisión.
- ✓ Que el alumno desarrolle destrezas y habilidades propias de los métodos de estudio de la biología.
- ✓ Reconozca que la formulación de la Teoría Celular es producto de un proceso de investigación científica y del desarrollo de la microscopía.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PANORAMA BIOLÓGICO

PROBLEMAS O PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

- ✓ ¿Cómo se aproximan los alumnos a las bases de la biología como ciencia?
- ✓ ¿Cómo se pueden distinguir las características generales de los sistemas biológicos?
- ✓ ¿Cómo generar destrezas, habilidades y actitudes favorables hacia la ciencia y sus aplicaciones?
- ✓ ¿Cómo se construye la Teoría Celular, cuáles fueron sus principales aportaciones y postulados?

SUGERENCIA DE ACTIVIDAD PREVIA

- ✓ Realiza una investigación documental sobre los diferentes tipos de microscopios y los tipos de lentes: convergentes y divergentes. Es necesario que cuentes con una imagen del microscopio que señale sus diferentes partes.

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Método)

MATERIAL NECESARIO PARA LA ACTIVIDAD

Material	Sustancias
Microscopio compuesto	Agua destilada
Portaobjetos	Colorante: azul de metileno
Cubreobjetos	
Pipeta beral o gotero	
Aguja de disección	
Pinzas de disección	
Bisturi	
Material Biológico	
Muestra de agua con microorganismos (e.g. de canal)	
Una rama de planta <i>Elodea</i> = <i>Anacharis</i> sp.	
Un trozo de cebolla	

ACTIVIDADES

Antes de realizar la actividad del microscopio:

- ✓ En equipo de trabajo colaborativo, desarrolla un diagrama de flujo del procedimiento para la observación de las muestras biológicas al microscopio.

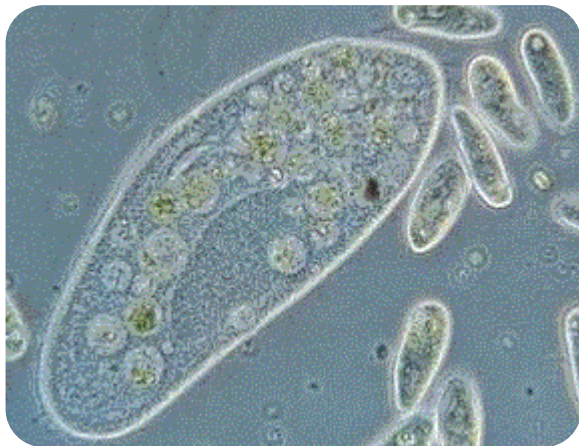


Imagen de *Paramecium caudatum* –
Paramecio tomada de Riccardo Fallini, 2003.

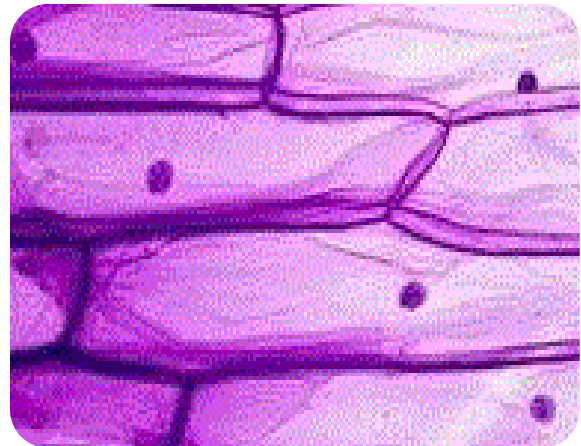


Imagen de *Allium cepa* – cebolla
tomada de <http://www.WordPress.com>

PROCEDIMIENTO

1. Con el microscopio que tengas en el aula-laboratorio y tu esquema identifica las partes y sistemas del microscopio.

CONOCIENDO EL SISTEMA ÓPTICO DEL MICROSCOPIO

OCULARES

Sistema de lentes por donde se observa y aumenta el diámetro del objeto de estudio.

OBJETIVOS

Sistema de lentes que se colocan sobre el objeto a observar.

CONDENSADOR

Sistema de lentes que concentra los rayos luminosos.

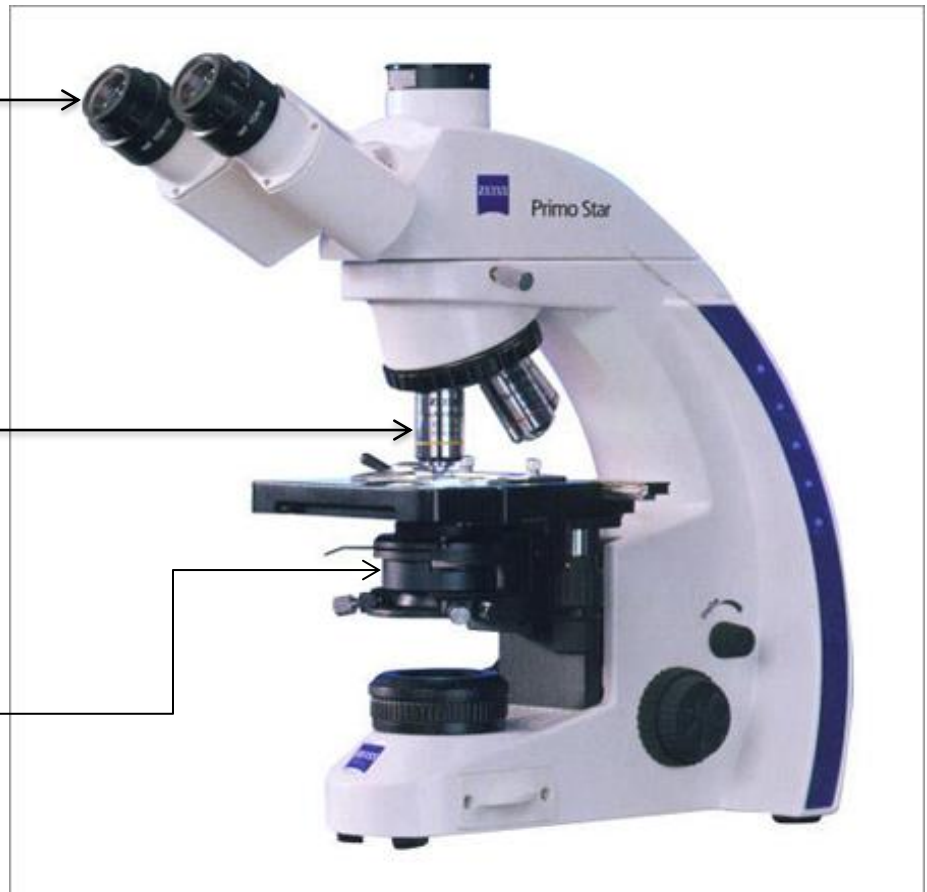
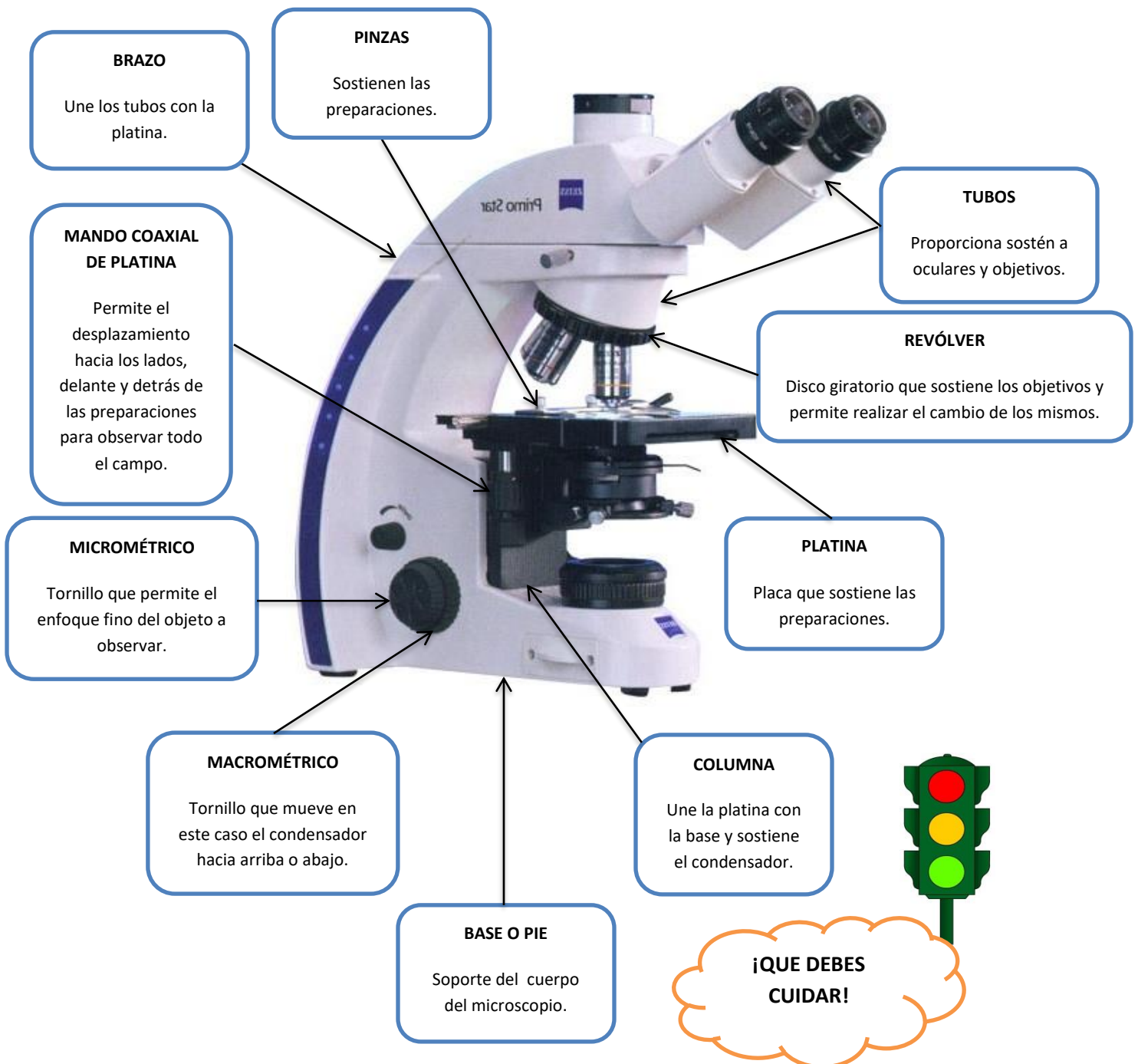


Imagen tomada de
<http://www.PCMall.com.br>

**¡QUE DEBES
CUIDAR!**

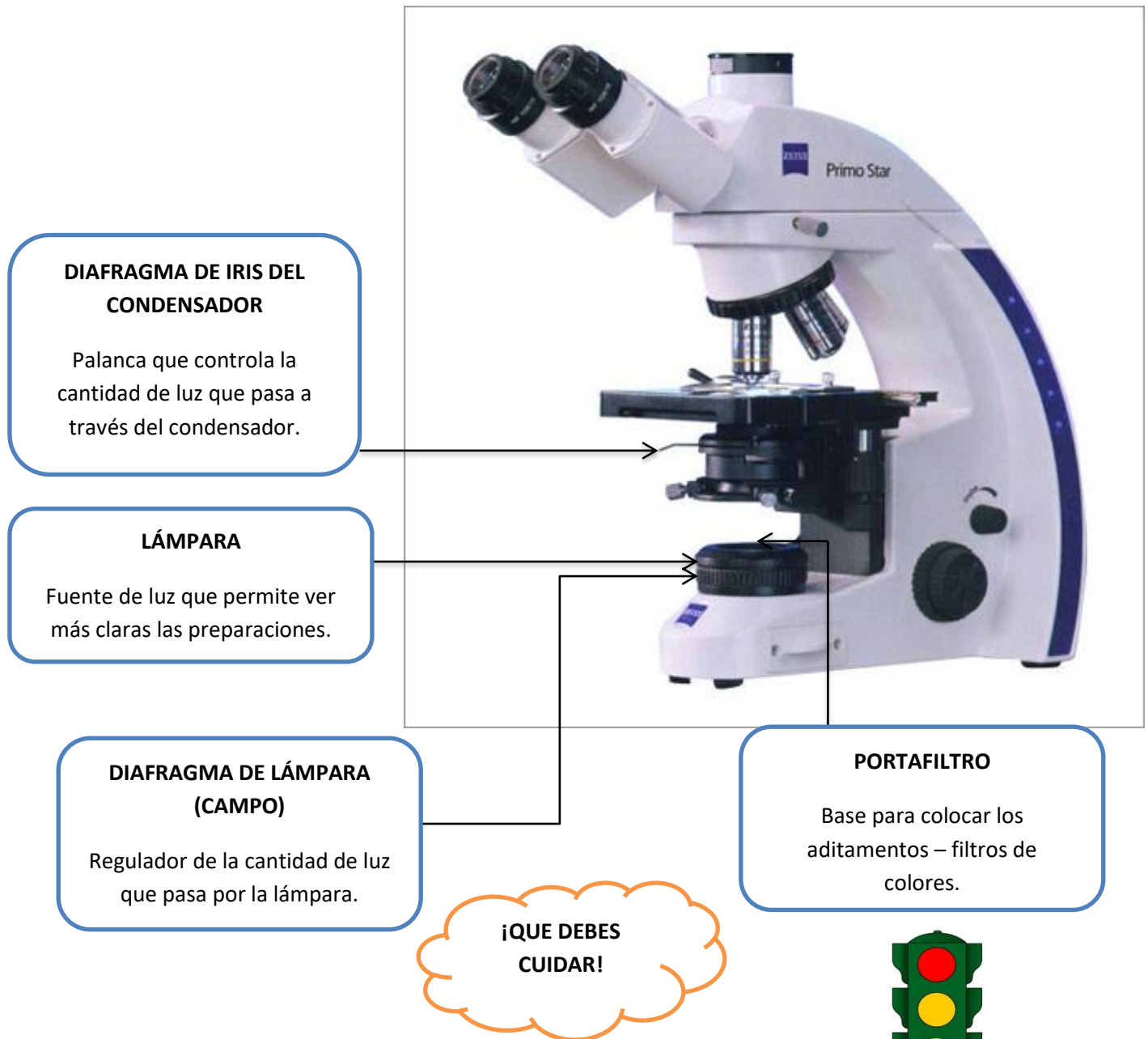
- Si cambias el microscopio de lugar, asegúrate de sostener el brazo del microscopio con una mano y la base con la palma de la otra mano.
- Evita colocarlo en lugares con mucho polvo, alta humedad, altas temperaturas, vibración y luz solar directa.

CONOCIENDO EL SISTEMA MECÁNICO DEL MICROSCOPIO



- Evita manchar el cuerpo del microscopio, no toques con los dedos las lentes.
- Nunca gires bruscamente, ni fuerces el revólver o cualquier parte móvil.

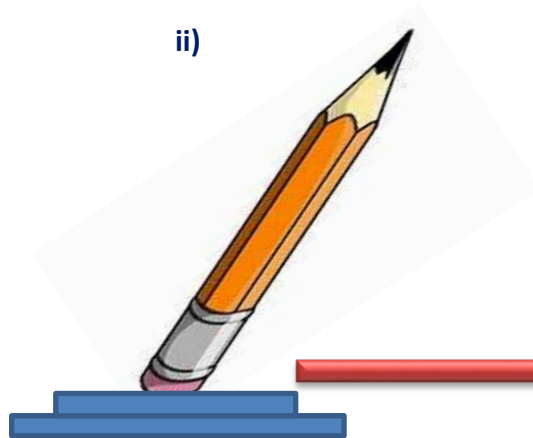
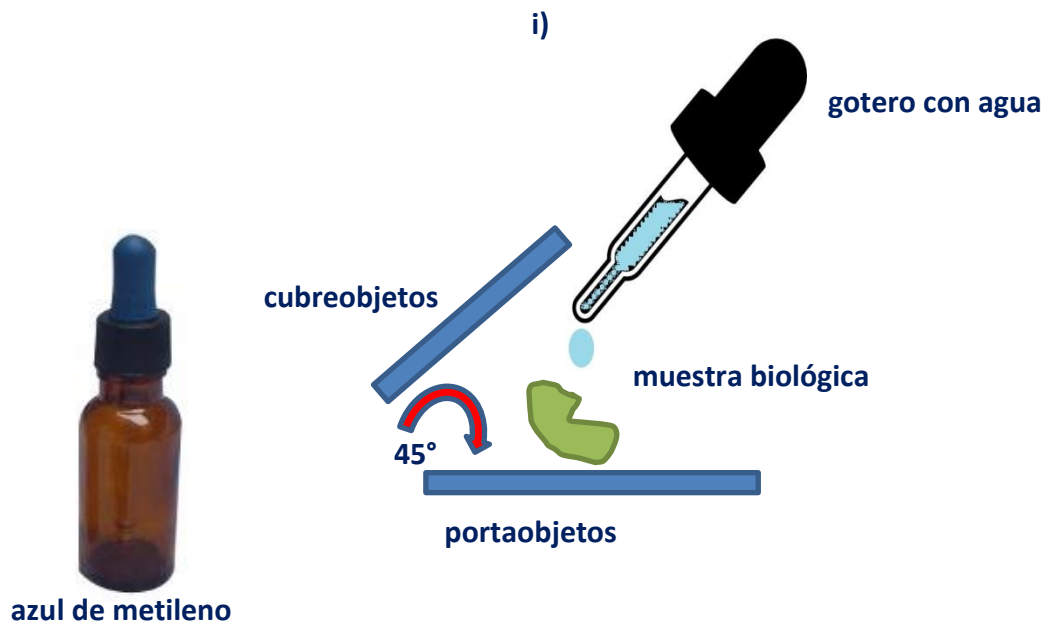
CONOCIENDO EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DEL MICROSCOPIO



- Si no estás utilizando el microscopio apágalo y desconéctalo.
- Si usas aceite de inmersión (objetivo de 100x), limpia con cuidado la lente con papel seda.
- Si detectas un mal funcionamiento del equipo repórtalo con el laboratorista a cargo.



2. Coloca una i) muestra pequeña del material biológico sobre un portaobjetos, agrega una gota de agua, ii) coloca sobre la muestra un cubreobjetos (coloca uno de los extremos del cubreobjetos sobre el portaobjetos y en ángulo de 45° deja caer sobre la muestra) y iii) aplasta ligeramente (con la ayuda de una goma de lápiz). Puedes agregar si lo deseas colorante azul de metileno.



iii)



¡QUE DEBES CUIDAR!

Si no puedes enfocar pide a tu profesor(a) ayuda, nunca retires piezas o lentes, puedes dañar el equipo o desajustarlo.

3. Realiza una técnica de iluminación de campo claro, siguiendo las instrucciones

- Conecta el cable alimentador del microscopio a la toma de corriente eléctrica.
- Presiona el botón de encendido del interruptor On/Off (verde).
- Coloca sobre el portafiltro de la lámpara el filtro de color azul.
- Selecciona el objetivo de 10X girando el revólver.
- Ajusta la distancia interpupilar de los oculares de acuerdo a tu propia distancia.
- Colocar sobre la platina la preparación a observar.
- Bajar el condensador a $\frac{1}{4}$ de distancia de la platina.
- Ajusta la iluminación del condensador con la palanca hasta donde sea deseable.
- Ajusta la apertura del iris con su condensador.
- Enfoca el espécimen a observar moviendo las perillas de enfoque, primero el macrométrico y después el micrométrico.
- Para cambiar de posición el blanco de la preparación utiliza el mando coaxial de la platina.
- Observar las preparaciones permanentes o temporales con los objetivos de 10X y 40X. Para observar a 100X debe colocarse una gotita de aceite de inmersión encima del cubreobjetos. Al terminar limpia delicadamente el aceite de inmersión con papel seda.

NOTA: Cualquier anomalía repórtala con tu profesor(a) o al laboratorista.

IV. ¿QUÉ PASA? Y ¿CÓMO PASA?

¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Antes de iniciar la actividad práctica, recuerda que puedes hacer uso de tu celular para capturar fotografías (imágenes) o video, mismas que podrás utilizar para construir un diagrama de bloques del procedimiento, el cual formará parte del reporte o informe de la actividad que vas a elaborar o de acuerdo a lo que tu profesor(a) considere pertinente, también si lo deseas reunido con tu equipo de trabajo puedes elaborar una presentación en Power Point, Flash o Prezzi.

REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

- ✓ Durante la actividad registra tus resultados en una tabla o cuadro, anota todas tus observaciones y resultados que te permitan apoyar tus análisis, discusión y conclusiones.

OBSERVACIONES Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

4. Dibuja o toma fotografías de tus observaciones realizadas de las preparaciones con los diversos objetivos del microscopio. No olvides mencionar el nombre de la muestra biológica que observaste, así como el aumento y si identificaste algunas estructuras celulares para que investigues su función.

PREPARACIÓN: NOMBRE

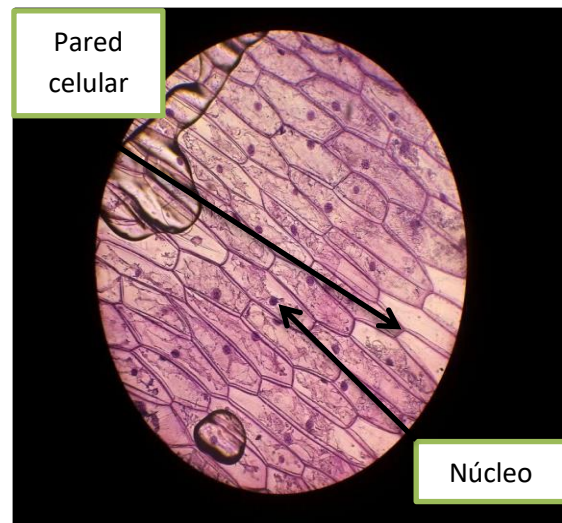
OBSERVACIONES A:

10x

40x

100x

EJEMPLO: Células epiteliales de cebolla con violeta de genciana.



Observación a 40X

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

¡LLEGÓ EL MOMENTO DE ELABORAR EL INFORME (REPORTE) ESCRITO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL! (del punto a 1 al 12)

- ✓ Con los puntos desarrollados hasta ahora y los siguientes apartados, vas a poder elaborar el informe escrito (normal) de la actividad experimental y/o en V de Gowin (ANEXO 1), según lo indique tu profesor (a). No olvides incluir las imágenes que recabaste con tu dispositivo móvil.

ANÁLISIS, CONTRASTACIÓN, EXPLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE OBSERVACIONES, RESULTADOS Y/O EVIDENCIAS PRÁCTICAS

El alumno (a):

- ✓ Da respuesta a la (s) pregunta (s) o problema (s) planteado (s) con base en las evidencias práctica y el análisis de sus resultados.

ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES

- ✓ En este apartado, los alumnos (as) construyen sus propias conclusiones; para ello, considera la pregunta (s) problema (s) a resolver, las hipótesis planteadas (posibles respuestas) y los resultados logrados.

¿QUÉ APRENDÍ?

- ✓ De manera breve los alumnos expresan los conocimientos, habilidades y actitudes logrados a través del trabajo práctico.

REFERENCIAS CONSULTADAS. (BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS O CIBERGRÁFICAS)

- ✓ El profesor solicita a los alumnos que utilicen el formato APA para citar las referencias consultadas para elaborar el reporte de la actividad experimental.



Imagen tomada de
galería de Office.com

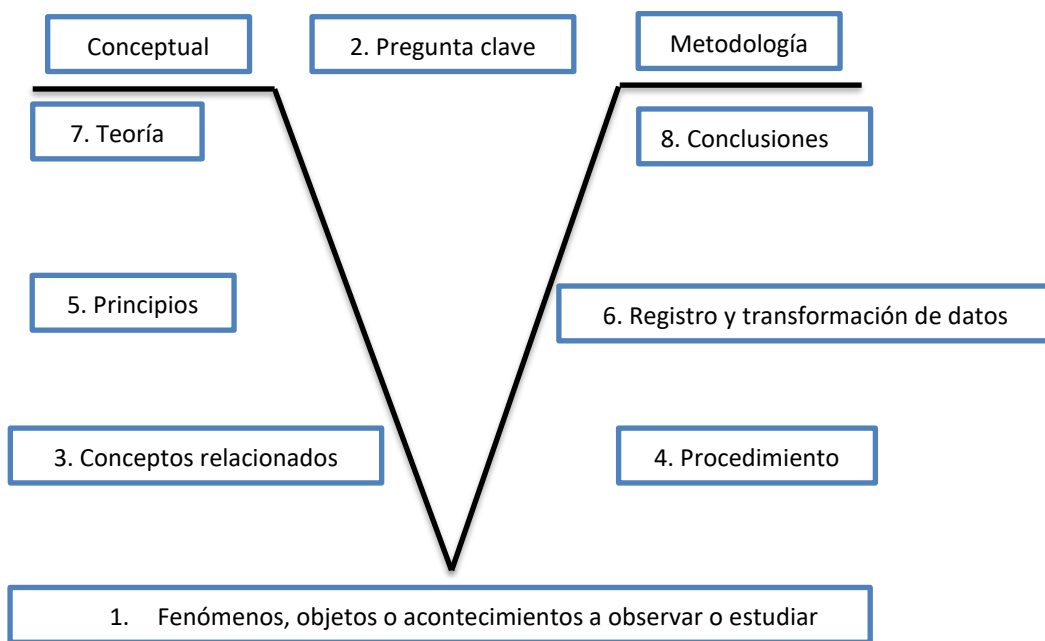
VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave que se han trabajado durante la actividad experimental y que construyan un mapa conceptual.

ANEXO 1

- Ejemplo de elaboración de una V de Gowin.



PARA MAYOR INFORMACIÓN DE CÓMO ELABORAR LA V HEURÍSTICA DE GOWIN SE RECOMIENDA VISITAR EL Portal Académico del CCH.

http://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/exp/quim/quim2/quimicall/F_V_Gowin.pdf

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Davidson, M.W., and M. Abramowitz. 2000. Optical microscopy. National High Magnetic Field Laboratory. The Florida State University. United States of America. 40 p.p.
- Davidson, M.W., and M. Abramowitz. 2003. Microscope basics and beyond. Vol. 1. New York Microscopical Society. United States of America. 42 p.p.
- Zeiss. ----. Primo Star. Manual. Carl Zeiss. Göttingen, Germany. 12 p.p.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

CONSTRUYENDO EL CONCEPTO DE CÉLULA

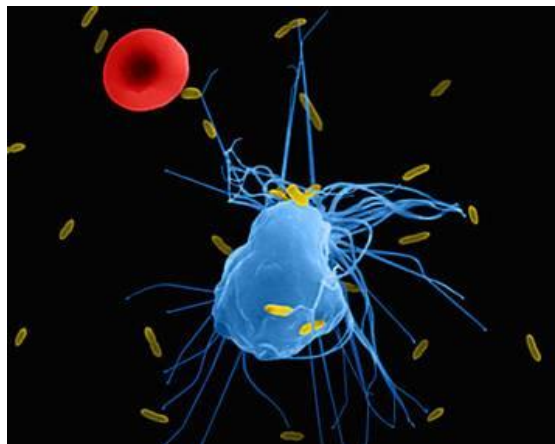
INTRODUCCIÓN

¿Te imaginas lo que sería de la humanidad si no se hubiera inventado el microscopio? seguiríamos pensando que las enfermedades son causadas por brujerías, mal de ojo o castigos divinos, no conoceríamos la gran diversidad de pequeñísimos organismos que existen y que nuestros ojos no alcanzan a observar. Por lo tanto, ignoraríamos la existencia de las células y por consiguiente, no podríamos comprender los diferentes procesos que hacen posible la vida y muchos de los beneficios de los que ahora disfrutamos serían imposibles (Portal Académico del CCH, 2013).

La invención del microscopio (del griego micros – pequeño y skopein - observar) es producto de un largo camino que se inició en el siglo XVI y que fue el resultado del trabajo, creatividad e ingenio de muchas personas. Los primeros aparatos eran muy sencillos y aumentaban el tamaño del objeto observado entre 15 y 20 veces, conforme fue pasando el tiempo y perfeccionándose, el poder de resolución se incrementó hasta alcanzar, en los microscopios electrónicos actuales, entre 1 y 2 millones de aumentos (Portal Académico del CCH, 2013).

Para poder conocer y entender el funcionamiento de los seres vivos fue necesario el descubrimiento de la célula y, ¡como podrás darte cuenta!, se necesitó del microscopio para poder hacerlo, pues con éste se inició el estudio de la célula y se continuó durante los siguientes 200 años en los que se acumuló una gran cantidad de conocimientos que llevaron a la formulación de la teoría celular a mediados del siglo XIX, convirtiéndose ésta en uno de los grandes pilares de la biología (Portal Académico del CCH, 2013).

A continuación se describen los postulados de la Teoría Celular propuesta por Matthias Schleiden y Theodor Schwann en 1838, estos supuestos son los siguientes: i) Todos los seres vivos están constituidos por una o más células, es decir, la célula es la unidad morfológica de todos los seres vivos, ii) La célula es capaz de realizar todos los procesos necesarios para permanecer con vida, es decir, la célula es la unidad fisiológica de los organismos y iii) Toda célula proviene de otra célula.



- La investigación documental será parte previa que el alumno tendrá que desarrollar con base en libros de la biblioteca del plantel.

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

Que el alumno identifique las estructuras y componentes celulares a través del análisis de la Teoría Celular para que reconozca a la célula como la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos. Esta actividad cubre aspectos de Biología I, Unidad I ¿Por qué la biología es una ciencia y cuál es su objeto de estudio? Subtema I. Bases de la biología como ciencia.

Que el alumno:

- ✓ Reconozca que la formulación de la Teoría Celular es producto de un proceso de investigación científica y del desarrollo de la microscopía.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PROBLEMA BIOLÓGICO

PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

- ✓ ¿Cómo están constituidos los seres vivos?
- ✓ ¿Cuánto mide una célula?
- ✓ ¿Las células presentan irritabilidad – reaccionan ante las variables ambientales?
- ✓ ¿Las células vegetales presentan movimiento?
- ✓ ¿Qué es el ADN y dónde se encuentra en la célula eucarionte?
- ✓ ¿En dónde se encuentra el ADN en la célula procarionte?

POSIBLES RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS O PREGUNTAS (HIPÓTESIS)

Para que te apoyes en este apartado es recomendable que elabores un resumen de una cuartilla acerca de las células procariontes y eucariontes, sus rasgos y características. Consulta al menos dos libros de la biblioteca relacionados con el tema.

Es importante que sepas lo siguiente: En la planta acuática *Elodea* (*Anacharis*) la ciclosis es un tipo de movimiento que se inicia por la influencia de un estímulo químico (quimiotaxis) o luminoso (fototaxis), en donde las corrientes citoplasmáticas son alteradas por la acción de los iones y las variaciones del pH. Las lesiones mecánicas, el *shock* y los analgésicos son capaces de detener la ciclosis. En el endoplasma, lugar donde se lleva a cabo la ciclosis, es un sistema rodeado por una membrana plasmática, debajo de la cual se encuentra una capa única de microtúbulos, que forma a su vez, el

citoesqueleto quien determina la forma celular, sus cambios y movilidad celular como la ciclosis (De Robertis, 1975; Junqueira, 1997).

Además con estas actividades se pretende que el alumno construya y desarrolle, primero de manera inductiva, lo que él cree que es una célula y posteriormente reconstruya su concepto de célula ahora con un carácter hipotético-deductivo.



Imagen de ciclosis celular.

- ✓ Realiza una investigación documental y junto con la información antes descrita, plantea tus posibles respuestas a las preguntas planteadas al inicio de este apartado.

HIPÓTESIS

- ✓ Si las cebollas están vivas entonces presentan células vivas. Explica.
- ✓ Determine el tamaño que tiene una célula, tienen estos tamaños porque...
- ✓ Esquematiza una célula de cebolla a 10x y a 40x, compara sus tamaños y proporciones.
- ✓ Esquematiza lo que observarás al microscopio así como las estructuras celulares observables.
- ✓ Qué tipo de relación tiene las células de las plantas con respecto a su movimiento interno como resultado del efecto de la luz.
- ✓ En dónde se localiza el material genético de cada tipo celular.
- ✓ Las células son pequeñas porque...
- ✓ Determine cuántas veces es más grande una célula eucariotas que otra procariota, esto ocurre porque...

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Metodología experimental)

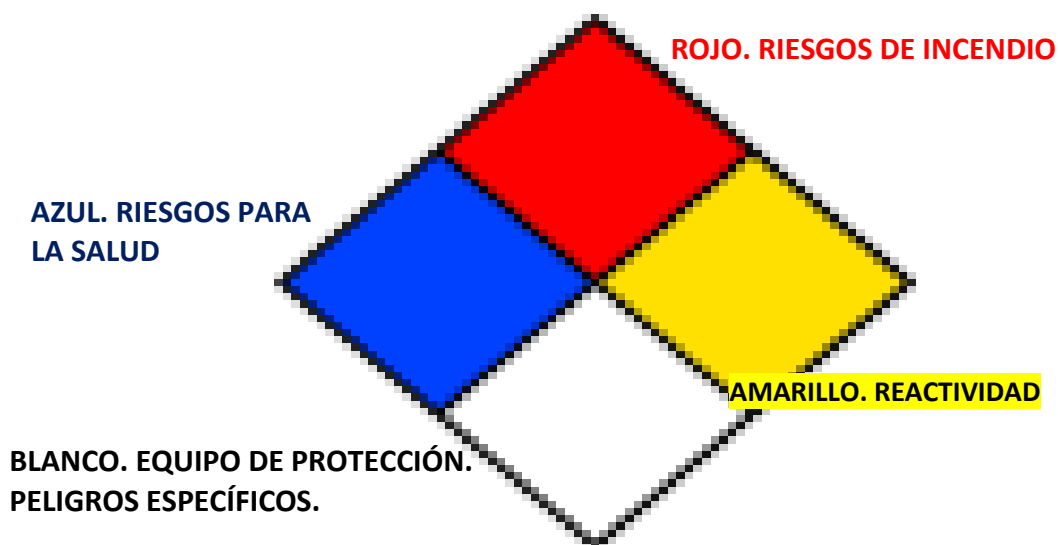
DISEÑO DEL EXPERIMENTO PARA COMPROBAR LAS HIPÓTESIS

Material	Sustancias
Una hoja de papel milimétrico	Azul de metileno
Cámara fotográfica o cámara del teléfono celular	Bisturi
Bata de laboratorio	Pinza de disección
2 goteros o pipetas beral	Aguja de disección
2 portaobjetos	Aceite de inmersión
2 cubreobjetos	
Microscopio compuesto	
Cámara videoflex	
Material Biológico	Papel seda*
Una hoja de planta acuática <i>Elodea (Anacharis)</i>	
Un trozo de cebolla cruda	*Solicitar al laboratorista

ACTIVIDADES

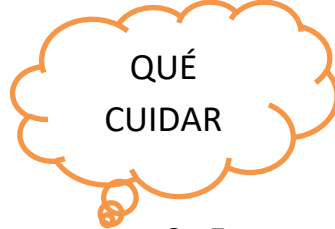
- ✓ Una recomendación previa es que en equipo colaborativo, los alumnos desarrollen un cómic en donde se ilustre el procedimiento a seguir durante dicha actividad. Esta actividad es opcional, si así lo decide el profesor(a).
- ✓ Investiga sobre la sustancia (azul de metileno) que se va a utilizar y sobre el significado del Rombo de Seguridad (en tu laboratorio hay un Rombo de Seguridad, toma una fotografía con tu celular). Aunque el Rombo de Seguridad no es de cumplimiento obligatorio, es importante que lo conozcas y qué sepas cuál es su significado e importancia.

Rombo de Colores Sistema Baker-SAF-T-DATA y NFPA



1. Contesta las primeras cuatro preguntas de la *Evaluación*.

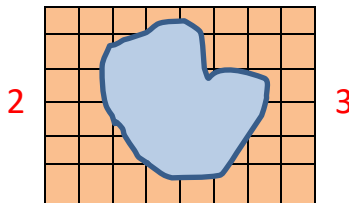
2 Coloca un trozo del tejido de la cebolla en un portaobjetos, agregar 2 gotas de azul de metileno, esperar de 3 a 5 minutos para que se tiña.



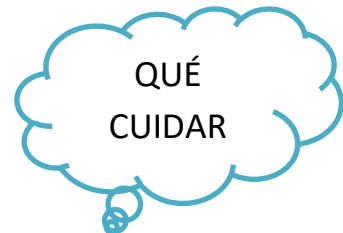
Las hojas de la cebolla deben mantenerse húmedas, durante la actividad.



3. En otro portaobjetos, coloca un trozo de papel milimétrico y sobre éste deposita el tejido teñido, observar a 10x, cuantifica el número de células que caben en un milímetro a lo largo y lo ancho de la célula, considerando que en un milímetro caben 1000 μm (micrómetros). Estima el tamaño de las células en promedio, contrasta este tamaño, con el que tú habías propuesto. Cuantifica el número de veces que está amplificada la célula de cebolla observada.

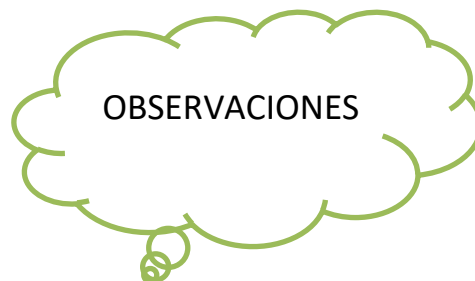
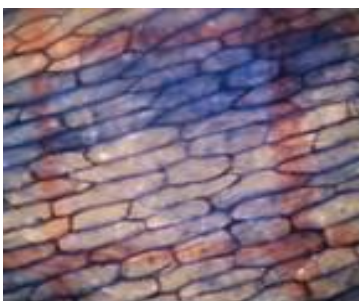


3



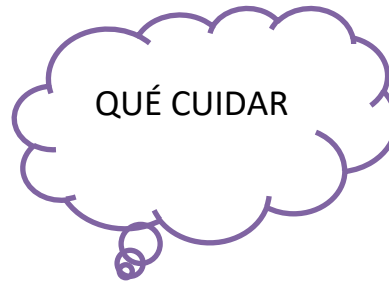
Colocar en orden primero sobre el portaobjetos el trozo de papel milimétrico, 2º sobre el papel milimétrico el tejido de cebolla previamente teñido. Observa y cuantifica el número de células en la preparación a 10x, para observar la referencia el campo completo de un milímetro cuadrado.

4. Para la observación de la hoja de *Elodea* (*Anacharis*) húmeda que no está expuesta a la luz, identifica y discrimina a una célula de todo el tejido y las estructuras celulares observadas a 40x y a 100x. Compara tus resultados con lo que habías esquematizado a manera de hipótesis. Puedes auxiliarte con fotografías.



Realiza tus observaciones a 40x o mejor aún a 100x identificando las estructuras celulares.

5. Mantén una hoja de elodea bajo la lámpara, o durante la actividad exponla al Sol, de 30 a 40 minutos antes de la observación de las células. Observa el movimiento de los cloroplastos, cuantifica la frecuencia y coloca tus resultados en la tabla, según corresponda a tus observaciones.



Mantén la luz del diafragma del microscopio abierto de manera que puedas observar los cloroplastos en ciclosis, cuantifica la frecuencia. Da foco a un cloroplasto y mide el tiempo que tarda en dar un ciclo. O de otra manera, contabiliza el número de cloroplastos que pasan por el indicador del objetivo del microscopio.

6. Utiliza la analogía sobre la estructura tridimensional para interpretar el movimiento de los cloroplastos. Esta analogía se prepara con agua, alcohol y aceite.

7. Para la actividad de la ciclosis: coloca un vaso precipitado con la elodea en la luz, y otra en la oscuridad. Con la elodea colocada en la luz elabora una preparación con una hoja de la misma con el diafragma del microscopio completamente abierto. Coloca el objetivo de 40X y el de 100x observa los **cloroplastos**. Con la ayuda de la cámara videoflex, observa los límites entre una célula con otra, estos límites celulares en los vegetales son las **paredes vegetales**. Obtén una fotografía directamente del microscopio, indica las partes de la célula que logras observar así como la función que estas visualizando.

Mantén la preparación húmeda y que el diafragma del microscopio esté completamente abierto. Compara tus observaciones hechas en tu preparación y las que te muestra tu profesor(a) en la cámara videoflex.

8. Elabora una preparación con las hojas mantenidas en la oscuridad. Observa la ciclosis y los cloroplastos. En el cuadro anexo marca tus observaciones a cerca de la ciclosis de la planta mantenida en la luz y en la oscuridad.
9. Elabora una preparación de tus carrillos (cachetes) con la misma técnica. Obtén una fotografía de las células, indica cada una de las estructuras observadas.

REPLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

Compara tus observaciones y tu análisis con lo planteado en tu hipótesis, replantea cada una de tus hipótesis de acuerdo con la nueva observación y discute en equipo.

Recuerda...



Para tener un mejor aprendizaje, es preciso el análisis de tus resultados, para lo cual los profesores planteamos algunas preguntas que muestren tu avance.

IV. ¿QUÉ PASA? Y ¿CÓMO PASA?

¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Durante el inicio de la actividad experimental, recuerda que puedes hacer uso de tu celular para capturar fotografías (imágenes) o video, mismas que podrás utilizar posteriormente para la entrega de tu informe la actividad práctica o bien de acuerdo a lo que tu profesor(a) considere pertinente, se puede elaborar en equipo una presentación electrónica (en Power Point o en Prezzi).

REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS EXPERIMENTALES

- ✓ Durante la actividad experimental registra tus resultados en una tabla o cuadro, anota todas tus observaciones y resultados que te permitan apoyar tus análisis, discusión y conclusiones.

TABLA No. 1. OBSERVACIONES Y EVIDENCIAS EXPERIMENTALES

1. Esquematiza a UNA célula de cebolla a 10x y 40x, compara:

Tus Esquemas		Proporción esquema	Proporción supuesta	Porcentaje de error
10X mm	40X mm		40x/10X	

Cuál es la conclusión de tus observaciones con respecto al porcentaje de error y el porcentaje de precisión.

2. Esquematiza la célula de cebolla a 10x, muestra las estructuras celulares que hayas observado.
3. Esquematiza la célula de cebolla a 40x indica las estructuras celulares que hayas observado.

4. ¿Cuánto mide una célula de cebolla, a lo largo y a lo ancho?

EQUIPO	Células en 1mm=1000 μ m Largo	Células en 1mm= 1000 μ m Ancho	Largo de la célula μ m	Ancho de la célula μ m
I				
II				
III				
IV				
V				
VI				
Promedio				
Número de veces que esta amplificada la célula.				

5. ¿Por qué son pequeñas las células?, ejemplifícalo en una cebolla de 6 centímetros³ de volumen ¿por cuántas células estará hecha esta cebolla de 6 centímetros³? Considera los valores máximos promedio de las célula medidas https://www.youtube.com/watch?v=1N_evx2dIxo&feature=youtu.be
6. Explica, ¿Qué ocurrió cuando las células de la elodea que no estaban expuesta a la luz?
7. Explica, ¿sobre qué microestructuras celulares actúa la luz para que ocurra la ciclosis?

8. Cuántas veces es más grande una célula eucariota de cebolla, que una célula procariota por ejemplo una bacteria de *Escherichia coli*. Explica.
9. Esquematiza las estructuras celulares en las células procariotas y eucariotas.
- 10.¿Cuándo y quién descubrió las células procariotas, y cuál fue su importancia?
- 11.Explica y esquematiza cuál es el ordenamiento del ADN en el cromosoma eucarionte y en el cromosoma procarionte.
- 12.Define cada uno de los siguientes conceptos: nucleoide, tejido, animales, célula eucariota, cromosomas, órgano, fotosíntesis, carbohidratos, núcleo, órgano, nucleolo, síntesis de proteínas, plantas, ADN, ARN, mitocondrias, célula procariota, sustancias de reserva, célula, aparato de Golgi, cloroplastos, Teoría celular, enzimas, glucosa, genes.
- 13.Elabora con los conceptos anteriores un *mapa conceptual*.
- 14.Elabora un texto de al menos una cuartilla con los conceptos mencionados.
- 15.Agrega el cuadro comparativo entre las diferencias entre las células procariotas y eucariotas.
- 16.Elabora una “V” de Gowin con respecto a las diferencias entre las células procariotas y eucariotas.
- 17.Pega aquí el link hecho con *Prezzi* sobre la Teoría celular.

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

En este apartado según la sugerencia del profesor(a) se puede responder de manera personal o en equipos colaborativos.

APRENDÍ QUE...

Yo aprendí que:

Nombre Foto y # de lista	Argumenta
Lo que creía...	ANTES DE ARGUMENTAR LEAN ESTA INFORMACIÓN SOBRE LO QUE ES ARGUMENTAR http://www.15dejuniomnr.com.ar/blog/apunteca/Ciclo%20Basico/Quimica/Argumentacion%20cientifica.pdf
Lo que conozco ahora	

Lo que me hizo cambiar mi creencia fue	
En lo que utilizaré este aprendizaje	

OPINIÓN DE LA ACTIVIDAD

CONCLUSIONES

PENSAMIENTO

VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave que se han trabajado durante la actividad experimental y que construyan un mapa conceptual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bregman A., 1996. Cell and molecular biology. Wiley. 3ª. Ed. New York.
- De Robertis, 2004. Fundamentos de Biología celular y molecular. Ateneo. Barcelona.
- Junqueira, 1997. Biología celular. Ed. Científicas. México.
- León, G. O. y I. Montero. 1993. Diseño de investigaciones. Madrid. Mc Graw Hill.
- Meza, I. y E. Frixione. 2000. Máquinas vivientes ¿cómo se mueven las células? México. Fondo de Cultura Económica. ILCE.
http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/143/htm/sec_9.htm recuperado fecha

Páginas de Internet

La argumentación.

<http://www.15dejuniomnr.com.ar/blog/apunteca/Ciclo%20Basico/Quimica/Argumentacion%20cientifica.pdf>

Recuperado 21 de agosto de 2016. Revisen las páginas 15 y 16

I. CONTEXTUALIZACIÓN

¡SALUD COMPADRE! OBTENCIÓN DE WHISKY, PRODUCTO DESTILADO POR FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

INTRODUCCIÓN

Se propone una estrategia de enseñanza experimental para facilitar el aprendizaje de los alumnos, sobre algunos procesos que comúnmente realizan los seres vivos para obtener su propia energía, tomando como ejemplo la respiración anaerobia en el proceso de fermentación alcohólica, además de relacionar el proceso con situaciones y hechos de su entorno cotidiano.

La D-glucosa es el principal combustible de la mayoría de los organismos y ocupa una posición central en el metabolismo. La glucosa no es sólo un combustible excelente sino también un precursor muy versátil, capaz de suministrar una gran cantidad de intermediarios metabólicos para las reacciones biosintéticas.

Se sabe que el hombre utilizó el proceso de la fermentación desde tiempos prehistóricos. Hacia fines del siglo XVIII, el científico francés Antoine Lavoisier descubrió que la fermentación de la glucosa produce dióxido de carbono y alcohol. En 1810, Gay-Lussac, mostró mediante una ecuación química las cantidades de dióxido de carbono y alcohol que se producían por la fermentación de la glucosa. En 1850, Pasteur definió a la fermentación como “vida sin aire”, él creyó que la fermentación era la forma de vida de ciertos microorganismos en ambientes anaeróbicos, o sea donde había poco o nada de oxígeno.

La característica especial de la fermentación es la obtención de energía de las propias células sin utilizar oxígeno. Los sustratos más comunes para las fermentaciones son la glucosa y otros azúcares de seis carbonos. Las dos clases principales de fermentación de la glucosa son la *glucólisis anaeróbica*, en la que el lactato es uno de subproductos y el producto final son dos moléculas de ATP. Por otro lado durante la fermentación alcohólica se obtiene alcohol etílico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) y dióxido de carbono (CO_2).

Por otro lado, las propuestas de que la vida se originó sobre la Tierra primitiva, en un ambiente carente de oxígeno (anaerobio), hacen suponer que las primeras células “primitivas” debieron de haber obtenido su energía para el desarrollo de su metabolismo, principalmente por medio de la fermentación.

En hongos unicelulares como las levaduras (eucariontes) y algunos organismos procariontes, capaces de realizar fermentación alcohólica, el piruvato es oxidado en dos reacciones sucesivas a alcohol etílico y dióxido de carbono, junto con dos ATP como producto final.

Desde el marco del aprendizaje constructivista, las actividades que se desarrollarán en esta estrategia experimental, se sustentan en el aprendizaje por indagación, la aplicación de la técnica de microescala, del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y cuidado del Ambiente (CTS - A) y las TIC. Bajo este marco de enseñanza, se pretende promover la construcción de aprendizajes significativos, promover el desarrollo de habilidades y destrezas propias de las ciencias naturales, como la creatividad y capacidad de análisis crítico y reflexivo, la aplicación del método experimental, la búsqueda de información en textos y en lecturas de apoyo que se proporcionan a los alumnos, la participación individual y las exposiciones electrónicas en equipo, entre otras.

El manejo adecuado de materiales, equipos de laboratorio y de los residuos generados, para el cuidado del ambiente, son compromisos fundamentales a lograr en los estudiantes.

Actividad práctica actualizada 2016-2017.

Técnico Académico: Manuel Becerril González.

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

Esta actividad apoya algunos aspectos de Biología I, Unidad 2. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos? Tema. Estructura y función celular. Carbohidratos.

Que el alumno:

- ✓ Explique los principios básicos de los procesos de regulación, conservación y reproducción, a partir de un conjunto de reacciones y eventos integrados, para que comprenda cómo funcionan y se perpetúan los sistemas vivos.
- ✓ Comprenda qué es el metabolismo, a través del estudio de diferentes rutas, para que reconozca su importancia en la diversidad biológica.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PROBLEMA BIOQUÍMICO

PROBLEMAS O PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

- ✓ ¿Cómo generan los seres vivos su energía para realizar sus funciones vitales?
- ✓ ¿Cómo respiran los seres vivos sin la presencia de oxígeno?

- ✓ De la fermentación alcohólica ¿qué productos pueden ser utilizados por el hombre?
- ✓ ¿Cómo se puede comprobar experimentalmente que las levaduras realizan la fermentación alcohólica?
- ✓ ¿Qué sucede con la glucosa durante el proceso de fermentación alcohólica?
- ✓ ¿Cuáles son las variables que se deben considerar durante la fermentación alcohólica y por qué?
- ✓ ¿Qué gas se obtiene durante el proceso de fermentación alcohólica?
- ✓ ¿Qué compuesto forma el gas producto de la fermentación alcohólica cuando lo pones en contacto con el agua?

POSIBLES RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS (HIPÓTESIS)

El metabolismo celular es una serie de reacciones bioquímicas que precisan de energía, por lo tanto, las células cuentan con una serie de bio-moléculas que garantizan la generación de energía en forma de ATP (trifosfato de adenosina), para lograrlo se requiere de enzimas que regulan el metabolismo en los seres vivos. Una de las formas que realizan algunos tipos celulares para la obtención de energía (ATP) es a través de la fermentación alcohólica, en donde a partir de un azúcar se obtienen diversos compuestos y energía.

- ✓ Realiza una investigación documental y junto con la información antes descrita, plantea tus posibles respuestas a las preguntas planteadas al inicio de la actividad.

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Metodología experimental)

DISEÑO DEL EXPERIMENTO PARA COMPROBAR LA (S) HIPÓTESIS

Material	Sustancias
1 Probeta de 100 mL	Papel aluminio (un pedazo de 5x5 cm)
1 Probeta de 50 mL	Harina de maíz, trigo o arroz (25 g)
6 Vasos de precipitados de 100 mL	Levadura (1 g)
1 Balanza granataria o digital	Papel pH
1 Matraz Erlenmeyer de 250 mL	15 mL de HCl al 3M
1 Pipeta de 10 mL	15 mL de NaOH al 3M
1 Espátula	Indicador Universal (gotas)
1 Equipo de destilación completo con canastilla de calentamiento	
1 Autoclave	
1 Pinza de Mohr	
1 Termómetro	
1 Botella de plástico de refresco vacía de 1.5 a 3.0 L	
1 Tubo de vidrio de 6 cm de largo	
Un pedazo de manguera de hule de 15 cm de largo	

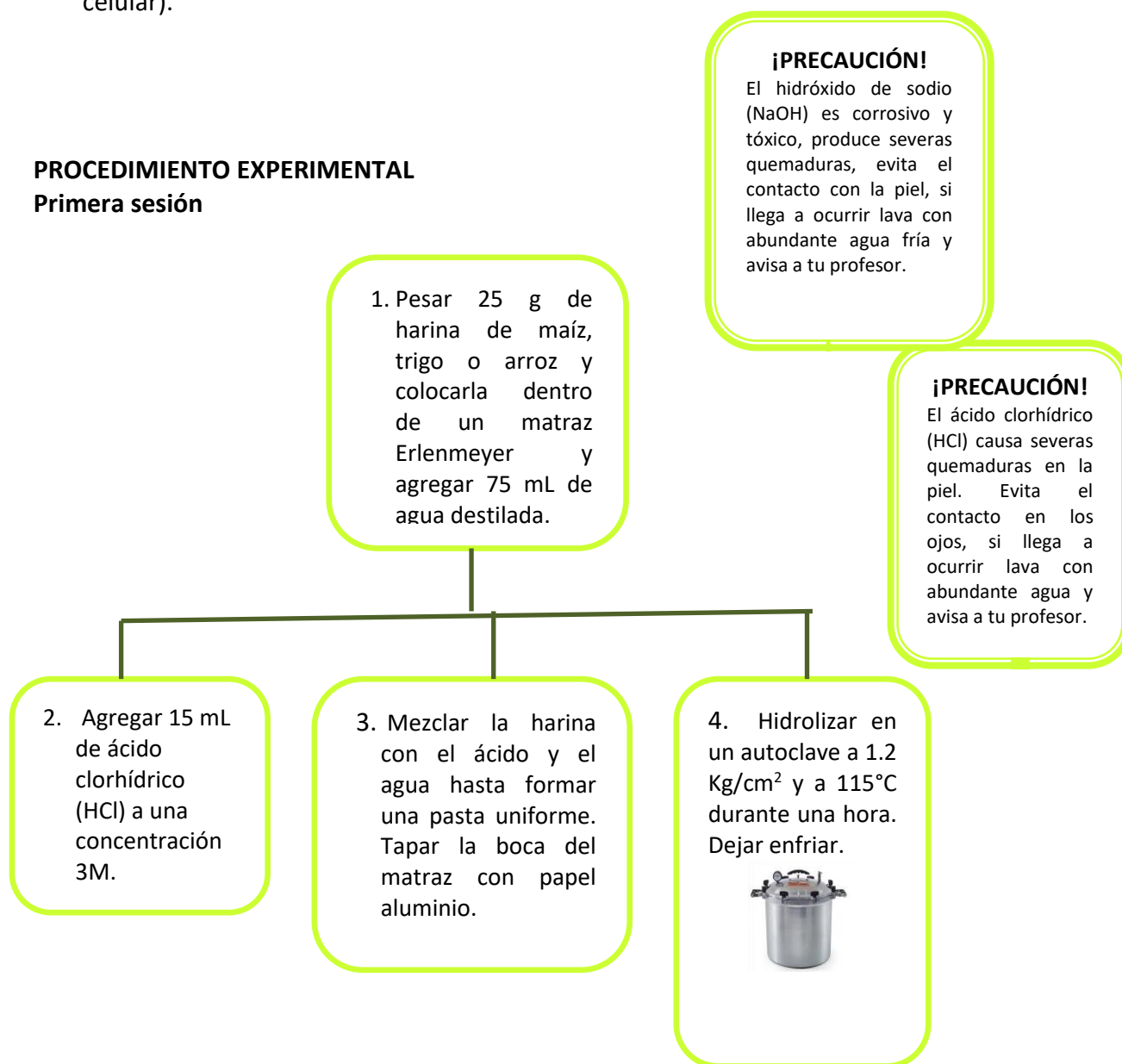
ACTIVIDADES PREVIAS

Antes de realizar la actividad experimental:

- ✓ En equipo de trabajo colaborativo, desarrolla un cómic en donde se ilustre el procedimiento a seguir durante dicha actividad.
- ✓ Investiga sobre las sustancias que se van a utilizar y sobre el significado del Rombo de Seguridad (en tú laboratorio hay un Rombo de Seguridad, toma una fotografía con tu celular).

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Primera sesión



Segunda sesión

5. Con cuidado, sacar del autoclave la harina y colocarla en un vaso de precipitados de 250 mL. Con papel indicador, medir el pH. Este será tu medio de cultivo para las levaduras.

6. Para neutralizar el medio de cultivo (harina) para las levaduras, que se encuentra en el vaso de precipitados, agrega 15 mL de hidróxido de sodio (NaOH) 3M y con ayuda de un agitador de vidrio mezcla perfectamente. Hasta llegar a pH=7

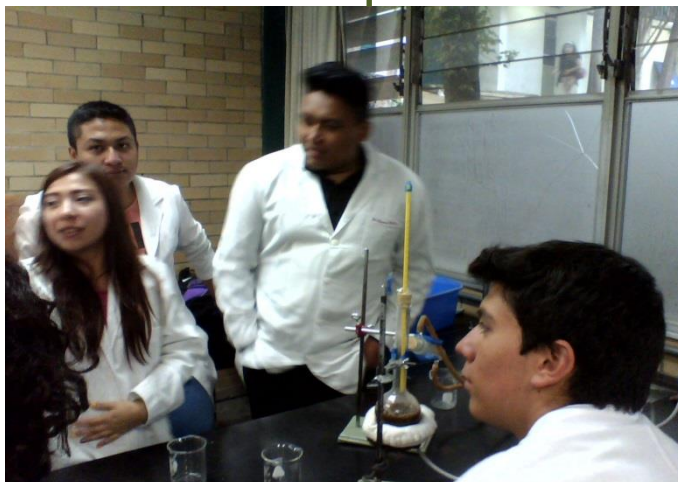
8. Dejar fermentar durante 48 horas a una temperatura de 25°C el medio de cultivo contenido en la botella.

7. Con cuidado, pasar el medio de cultivo a una botella de plástico de 3L, agregar 0.8g de levadura (comercial) granulada, cerrar la botella con un tapón de hule adaptado con manguera látex y una pinza Mohor. Para evitar fugas sella con masking-tape.



Tercera sesión

9. En tres vasos de precipitados de 100 mL colocar 50 mL de agua destilada y agregar a cada uno 5 gotas de indicador universal.



10. A uno de los vasos agregar 3 gotas de HCl. Observar y registrar todas las evidencias experimentales observadas.
A otro vaso agrega 3 gotas de NaOH, observar y registrar las evidencias experimentales.
Finalmente en el tercer vaso de precipitados ¿qué contiene?, introduce la manguera de la botella y libera lentamente el gas que se formó.

11. Con un equipo de destilación, separa el producto destilado en 3 partes: cabeza, cuerpo y cola, cada parte de la destilación la puedes colocar en vasos de precipitados de 100 mL

12. Discute con tu equipo de trabajo y pregunta al profesor para que te oriente al final de la actividad.

Realiza un reporte de la actividad experimental.

IV. ¿QUÉ PASA? Y ¿CÓMO PASA?

¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Antes de iniciar la actividad experimental, recuerda que puedes hacer uso de tu celular para capturar fotografías (imágenes) o video, mismas que podrás utilizar para construir el diagrama de bloques del procedimiento, el cual formará parte del reporte o informe de la actividad experimental que vas a elaborar o de acuerdo a lo que tu profesor considere pertinente, para construir en equipo una presentación electrónica (en Power Point o en Prezzi).

REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS EXPERIMENTALES

- ✓ Durante la actividad experimental registra tus resultados en una tabla o cuadro, anota todas tus observaciones y resultados que te permitan apoyar tus análisis, discusión y conclusiones.

TABLA No. 1. OBSERVACIONES Y EVIDENCIAS EXPERIMENTALES

Muestras	¿Qué sucedió?		
	Observaciones	Observaciones	Observaciones
Vaso de precipitado con agua e indicador universal y 3 gotas de HCl.			
Vaso de precipitado con agua e indicador universal y 3 gotas de NaOH			
Vaso de precipitado con agua e indicador universal en donde se introduce la manguera de la botella y libera lentamente el gas formado.			

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

¡LLEGÓ EL MOMENTO DE ELABORAR EL INFORME (REPORTE) ESCRITO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL! (del punto a 1 al 12)

- ✓ Con los puntos desarrollados hasta ahora y los siguientes apartados, vas a poder elaborar el informe escrito (normal) de la actividad experimental y/o en V de Gowin, según lo indique tu profesor/profesora. No olvides incluir las imágenes que recabaste con tu dispositivo móvil.

ANÁLISIS, CONTRASTACIÓN, EXPLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE OBSERVACIONES, RESULTADOS Y/O EVIDENCIAS EXPERIMENTALES

El alumno(a):

- ✓ Da respuesta a la (s) pregunta (s) o problema (s) planteado (s) con base en las evidencias experimentales obtenidas y el análisis de sus resultados.
- ✓ Confirma las hipótesis planteadas.

ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES

- ✓ En este apartado, los alumnos (as) construyen sus propias conclusiones; para ello, considera la pregunta (s) problema (s) a resolver, las hipótesis planteadas (posibles respuestas) y los resultados logrados.

¿QUÉ APRENDÍ?

- ✓ De manera breve los alumnos expresan los conocimientos, habilidades y actitudes logrados a través del trabajo experimental.

REFERENCIAS CONSULTADAS. (BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS O CIBERGRÁFICAS)

- ✓ El profesor solicita a los alumnos que utilicen el formato APA para citar las referencias consultadas para elaborar el reporte de la actividad experimental.

VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave que se han trabajado durante la actividad experimental y que construyan un mapa conceptual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avers, J.C. 1983 Biología Celular. Primera edición. Iberoamericana. México. 532 p.p.
- Digirando L., Gregg K.V., Hainen N., y C. Winstrom. 2003. Química. Materia y Cambio. Mc Graw Hill. México. 976 p.p.
- Garritz A. y J.A. Chamizo. 2001. Tú y la Química. Prentice Hall. Pearson Educación. México. 808 p.p.
- Nelson D.L. y M.M. Cox. 2001. Lehninger Principles of Biochemistry. Tercera edición. Freedman and Company. Estados Unidos de América. 1152 p.p.
- Welch C.A., Fishleder J., Arnon D.I., y W.V. Mayer. 1987. Ciencias Biológicas (de las moléculas al hombre). 15° edición. Continental. México. 998 p.p.
- Zumdhal S.S. 1992. Fundamentos de Química. Mc Graw Hill. México. 712 p.p.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

RECONOCIMIENTO DE PROTEÍNAS

INTRODUCCIÓN

Las proteínas intervienen en casi todos los procesos que tienen lugar en la célula y ejercen gran cantidad de funciones en los seres vivos. Éstas son las macromoléculas biológicas más abundantes y están presentes en todas las células y en todas las partes de la célula. Las proteínas también presentan una gran variedad; en una sola célula se pueden encontrar miles de diferentes proteínas. Las proteínas son los productos finales más importantes de las rutas de información, además de ser instrumentos moleculares mediante los que se expresa la información genética.

La clave de la estructura de las miles de proteínas diferentes se encuentra en unas subunidades monoméricas relativamente simples. Las proteínas de todos los organismos, desde las bacterias al ser humano, están constituidas a partir del mismo conjunto de 20 aminoácidos. Puesto que cada uno de estos aminoácidos tiene una cadena lateral propia que determina sus propiedades químicas, se puede considerar a este grupo de 20 moléculas precursoras como el abecedario en el que está escrito el lenguaje de la estructura proteica.

Para generar una proteína determinada se unen aminoácidos de forma covalente en secuencias lineales características. Lo que resulta más extraordinario es que las células puedan producir proteínas con propiedades y actividades muy diferentes uniendo los mismos 20 aminoácidos en multitud de combinaciones y secuencias diferentes. A partir de estos bloques estructurales los diferentes organismos pueden fabricar productos tan diversos como enzimas, hormonas, anticuerpos, transportadores, fibras musculares, plumas, telas de araña, cuernos de rinoceronte, proteínas de la leche, antibióticos, venenos y un sinnúmero de otras sustancias con actividades biológicas distintas (Nelson y Cox 2015).

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

Esta actividad práctica apoya algunos aspectos de Biología I, Unidad 2. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos? Tema 2. Estructura y función celular. Proteínas.

Identificar las estructuras y componentes celulares a través del análisis de la teoría celular para que reconozca a la célula como la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos.

Que el alumno:

- ✓ Identifique a las biomoléculas como componentes químicos de la célula.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PROBLEMA BIOLÓGICO

PROBLEMAS O PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

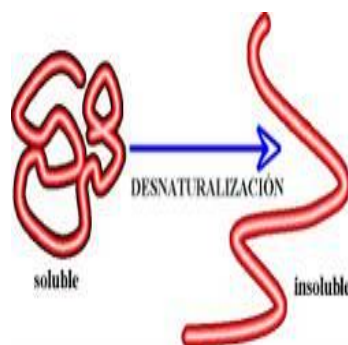
- ✓ ¿Por qué son tan importantes las proteínas?
- ✓ ¿Explique las diferencias entre una proteína fibrosa y globular?
- ✓ ¿Qué papel juegan las proteínas en las membranas celulares?

POSIBLES RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS (HIPÓTESIS)

COAGULACIÓN DE PROTEÍNAS

Las proteínas, debido al gran tamaño de sus moléculas, forman con el agua soluciones coloidales. Estas soluciones pueden precipitar con formación de coágulos al ser calentadas a temperaturas superiores a los 70°C o al ser tratadas con soluciones salinas, ácidos, alcohol, etc.

La coagulación de las proteínas es un proceso irreversible y se debe a su desnaturalización por los agentes indicados, que al actuar sobre la proteína la desordenan por la destrucción de su estructura terciaria y cuaternaria.



- ✓ Realiza una investigación documental y junto con la información antes descrita, plantea tus posibles respuestas a las preguntas planteadas al inicio de la actividad.

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Metodología experimental)

DISEÑO DEL EXPERIMENTO PARA COMPROBAR LA (S) HIPÓTESIS

Material	Sustancias
1 Tubo de ensayo	Ácido acético concentrado
1 Gotero o pipeta beral	Material Biológico
1 Mechero Bunsen	Un huevo (la clara)
1 Pinzas para tubo de ensayo	

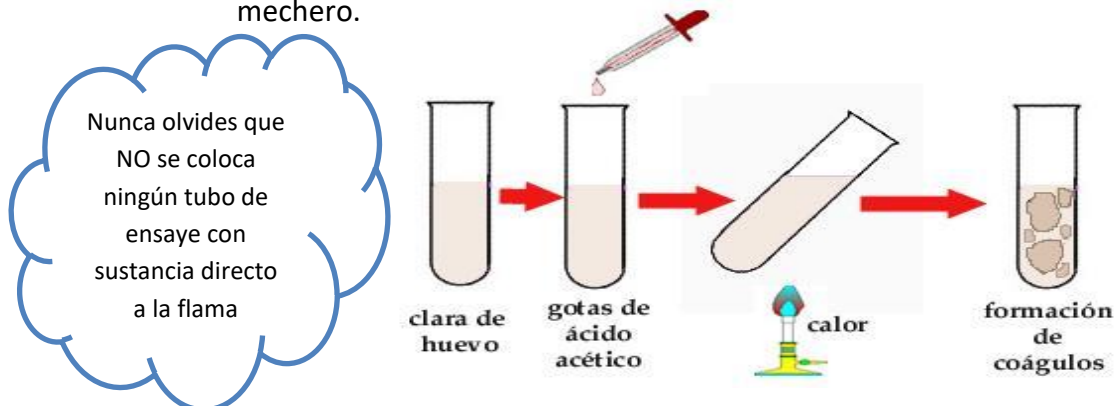
ACTIVIDADES PREVIAS

Antes de realizar la actividad experimental:

- ✓ En equipo de trabajo colaborativo, desarrolla un cómic en donde se ilustren los procedimientos a seguir durante dicha actividad.
- ✓ Investiga sobre las sustancias que se van a utilizar y sobre el significado del Rombo de Seguridad (en tú laboratorio hay un Rombo de Seguridad, toma una fotografía con tu celular para complementar la información de las sustancias).

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Para evidenciar la coagulación de las proteínas se puede utilizar clara de huevo, para conseguir más volumen puede prepararse para toda la clase una dilución de clara de huevo en agua, de forma que quede una mezcla espesa.
- Colocar en un tubo de ensayo una pequeña cantidad de clara de huevo.
 - Añadir 5 gotas de ácido acético concentrado y calienta el tubo a la llama del mechero.



POSIBLES RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS (HIPÓTESIS)

¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Metodología experimental)

REACCIONES DE TINCIÓN: REACCIÓN XANTOPROTEICA

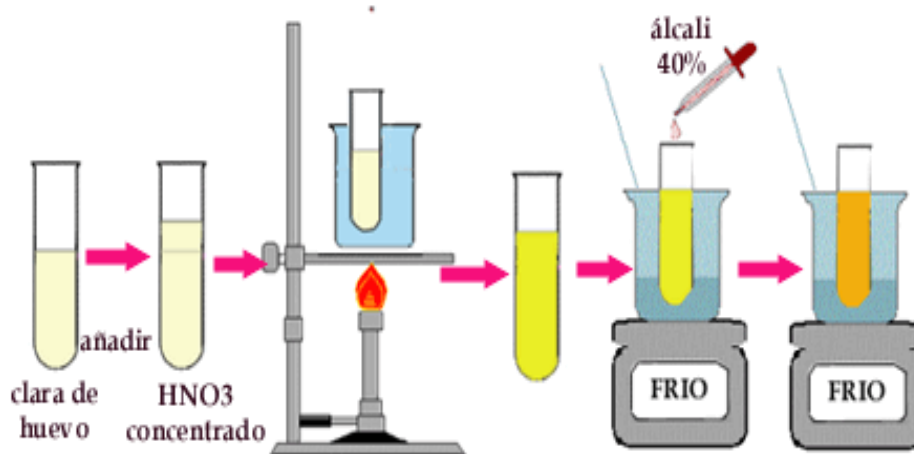
Es debida a la formación de un compuesto aromático nitrado de color amarillo, cuando las proteínas son tratadas con ácido nítrico concentrado (68%). La prueba da resultado positivo en aquellas proteínas con aminoácidos portadores de grupos bencénicos, especialmente en presencia de tirosina. Si una vez realizada la prueba se neutraliza con un álcali vira a un color anaranjado oscuro.

DISEÑO DEL EXPERIMENTO PARA COMPROBAR LA (S) HIPÓTESIS

Material	Sustancias
1 Tubo de ensayo	Ácido nítrico al 40%
1 Gotero o pipeta beral	Hidróxido de sodio al 40%
1 Mechero Bunsen	Hielo
1 Soporte universal completo	Material Biológico
2 Vasos de precipitados de 250 mL	Un huevo (la clara)
1 Pinzas para tubo de ensayo	

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Poner en el tubo de ensayo de 2 a 3 centímetros cúbicos de solución problema (clara de huevo).
2. Añadir un centímetro cúbico de HNO_3 al 40%.
3. Calentar en baño maría a 100°C
4. Enfriar en agua fría (con hielo)
5. Añadir gota a gota una disolución de álcali (hidróxido de sodio) al 40%



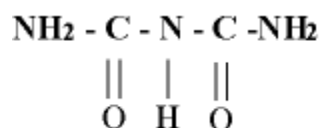
POSIBLES RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS (HIPÓTESIS)

¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Metodología experimental)

REACCIÓN DE BIURET

La producen los péptidos y las proteínas, pero no los aminoácidos, ya que se debe a la presencia del enlace peptídico (- CO- NH -) que se destruye al liberarse los aminoácidos.

Cuando una proteína se pone en contacto con un álcali concentrado, se forma una sustancia compleja denominada biuret, de fórmula:



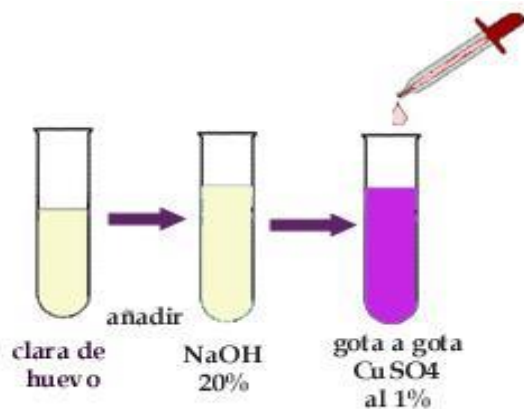
Que en contacto con una solución de sulfato cúprico diluida, da una coloración violeta característica.

DISEÑO DEL EXPERIMENTO PARA COMPROBAR LA (S) HIPÓTESIS

Material	Sustancias
1 Tubo de ensayo	Hidróxido de sodio al 20%
1 Gotero o pipeta beral	Sulfato cúprico al 1%
1 Pinzas para tubo de ensayo	Material Biológico
	Un huevo (la clara)

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Tomar un tubo de ensayo y poner 3 centímetros cúbicos de albúmina de huevo.
2. Añadir 2 centímetros cúbicos de solución de hidróxido de sodio al 20%.
3. A continuación 4 ó 5 gotas de solución de sulfato cúprico diluida al 1%.
4. Debe aparecer una coloración violeta-rosácea característica.



POSIBLES RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS (HIPÓTESIS)

¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Metodología experimental)

REACCIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS AZUFRADOS.

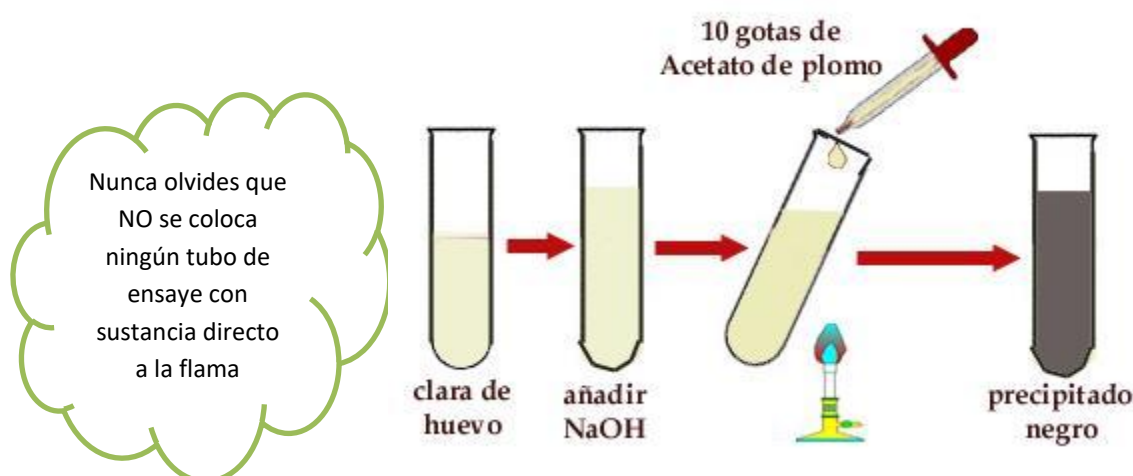
Se pone de manifiesto por la formación de un precipitado negruzco de sulfuro de plomo. Se basa esta reacción en la separación mediante un álcali, del azufre de los aminoácidos, el cual al reaccionar con una solución de acetato de plomo, forma el sulfuro de plomo.

DISEÑO DEL EXPERIMENTO PARA COMPROBAR LA (S) HIPÓTESIS

Material	Sustancias
1 Tubo de ensayo	Hidróxido de sodio al 20%
1 Gotero o pipeta beral	Acetato de plomo al 5%
1 Pinzas para tubo de ensayo	Material Biológico
1 Mechero Bunsen	Un huevo (la clara)

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Poner en el tubo de ensayo de 2 a 3 centímetros cúbicos de albúmina de huevo (clara de huevo).
2. Añadir 2 centímetros cúbicos de solución de hidróxido de sodio al 20%.
3. Añadir 10 gotas de solución de acetato de plomo al 5%.
4. Calentar el tubo hasta ebullición.
5. Si se forma un precipitado de color negruzco nos indica que se ha formado sulfuro de plomo, utilizándose el azufre de los aminoácidos, lo que nos sirve para identificar proteínas que tienen en su composición aminoácidos con azufre.



¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Antes de iniciar la actividad experimental, recuerda que puedes hacer uso de tu celular para capturar fotografías (imágenes) o video, además puedes realizar esquemas y describir las experiencias en el laboratorio.

REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS EXPERIMENTALES

- ✓ Realice una investigación bibliográfica sobre algunas enfermedades, con relación a las proteínas.
- ✓ Los aspectos objetivos de realizar prácticas.
- ✓ Los aspectos de ser conscientes de este tipo de actividades experimentales, (honestos sinceros).
- ✓ La capacidad de trabajar en equipo.
- ✓ El impacto de difundir este tipo de prácticas, en el quehacer cotidiano y en la sociedad.
- ✓ Señale que proteínas tienen aminoácidos azufrados.

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

¡LLEGÓ EL MOMENTO DE ELABORAR EL INFORME (REPORTE) ESCRITO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL!

Forma sugerida para entregar el reporte escrito:

- ✓ Título, Introducción, Material y Métodos (incluya sus historietas y fotos), analizar resultados, conclusiones y bibliografía. Es recomendable incluir reflexiones. Para el profesor se sugiere revisar El Modelo Integral de Educación de Ken Wilber.

REFERENCIAS CONSULTADAS. (BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS O CIBERGRÁFICAS)

- ✓ El profesor solicita a los alumnos que utilicen el formato APA para citar las referencias consultadas para elaborar el reporte de la actividad experimental.

VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL O MENTAL

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave que se han trabajado durante la actividad experimental y que construyan un mapa conceptual o mental sobre el tema visto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Audesirk, T., Audesirk, G. y B.E. Byers. 2008. Biología: La vida en la Tierra. Pearson Educación de México. México 1024 p.p.
- Campbell, N.A., Mitchell, L.G. y J.B. Reece. 2001. Biología: Conceptos y relaciones. 3^{ra}. Ed. Pearson Educación de México. México 896 p.p.
- Gama, M. A. 2004. Biología I. Biogénesis y Microorganismos. 2^a Ed. Pearson Prentice Hall. México. __ p.p.
- Nelson D.L. y M.M. Cox. 2015. Lehninger. Principios de Bioquímica. 6^{ta}. Ed. Omega. España. 1196 p.p.
- Ramírez, J.E. y Reyes, A. 2003. Manual de Prácticas de Biología, Pearson Prentice Hall, 1^a Edición, México. 66 p.p.
- Wallace, R.A., *et al.* 1991. La Ciencia de la vida 1. Biología Molecular y Herencia. Trillas, México. __ p.p.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

RECONOCIMIENTO DE AZÚCARES

INTRODUCCIÓN

Los azúcares (también llamados glúcidos o carbohidratos) son las biomoléculas más abundantes de la Tierra. Cada año, a través del proceso de fotosíntesis se convierten más de 100 000 millones de toneladas métricas de CO_2 y H_2O en celulosa y otros productos vegetales. Ciertos glúcidos (e.g., la sacarosa y el almidón) son fundamentales en la dieta humana, ya que por medio de la oxidación de dichas moléculas son la principal ruta de obtención de energía en la mayoría de las células no fotosintéticas. Los polímeros de los azúcares actúan como elementos estructurales y de protección en las paredes celulares de las bacterias y las plantas y en los tejidos conjuntivos de los animales. Otros polímeros de las mismas moléculas lubrican las articulaciones óseas y participan en el reconocimiento y la adhesión intercelular. Los polímeros complejos de glúcidos, unidos covalentemente a proteínas o lípidos, actúan de señal de localización intracelular o de destino metabólico de estas moléculas híbridas denominadas gluco-conjugados. Los carbohidratos son polihidroxialdehídos o cetonas, o bien, sustancias cuya hidrólisis da lugar a estos compuestos. Muchos glúcidos, poseen la fórmula empírica $(\text{CH}_2\text{O})_n$; algunos glúcidos también contienen, nitrógeno, fósforo o azufre. Existen tres clases principales de glúcidos, según su tamaño: *monosacáridos*, *oligosacáridos* y *polisacáridos*. Los *monosacáridos*, o azúcares simples, consisten en una sola unidad de polihidroxialdehído o cetona. El *monosacárido* más abundante en la naturaleza es la D-glucosa de seis átomos de carbono, a veces llamada dextrosa. Los monosacáridos de más de cuatro átomos de carbono suelen poseer estructuras cíclicas. Los *oligosacáridos* consisten en cadenas cortas de unidades de monosacárido, unidas por enlaces glucosídicos. Los más abundantes entre ellos los disacáridos, formados por dos unidades de monosacáridos. El más conocido es la sacarosa, formando por azúcares de seis carbonos D-glucosa y D-fructosa. Todos los monosacáridos y disacáridos comunes tienen nombres que terminan con el sufijo “-osa”. La mayor parte de oligosacáridos con tres o más unidades de monosacárido no se encuentran libres en la célula sino unidos a otro tipo de moléculas (lípidos o proteínas) formando gluco-conjugados. Los *polisacáridos* son polímeros que contienen más de 20 unidades de monosacáridos; algunos polisacáridos constan de centenares o millares de unidades de monosacárido. Algunos polisacáridos, por ejemplo la celulosa, son cadenas lineales; otros como el glucógeno, están ramificados. Tanto el glucógeno como la celulosa consisten en unidades repetitivas de D-glucosa, pero difieren en el tipo de enlace glucosídico y en consecuencia, tienen propiedades y funciones biológicas notablemente diferentes (Nelson y Cox 2015).

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

Esta actividad práctica apoya algunos aspectos de Biología I, Unidad 2. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos? Tema 2. Estructura y función celular. Carbohidratos.

Identificar las estructuras y componentes celulares a través del análisis de la teoría celular para que reconozca a la célula como la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos.

Que el alumno:

- ✓ Identifique a las biomoléculas como componentes químicos de la célula.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PROBLEMA BIOLÓGICO

PROBLEMAS O PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

- ✓ ¿Cómo se define un azúcar?
- ✓ Describe la clasificación general de los azúcares.
- ✓ Señale la importancia de los azúcares en la membrana celular, ácidos nucleicos, respiración celular, etc.
- ✓ Describa las características generales de los azúcares reductores.
- ✓ Describa las fórmulas de los monosacáridos que integran a la sacarosa, describa la reacción y su producto.
- ✓ Describa las fórmulas de la amilasa y amilopectina.

POSIBLES RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS (HIPÓTESIS)

- ✓ Realiza una investigación documental y junto con la información antes descrita, plantea tus posibles respuestas a las preguntas planteadas al inicio de la actividad.

Fundamento de la Reacción de Fehling : Se basa en el carácter reductor de los monosacáridos y de la mayoría de los disacáridos (excepto la sacarosa). Si el glúcido que se investiga es reductor, se oxidará dando lugar a la reducción del sulfato de cobre (II), de color azul, a óxido de cobre (I), de color rojo-anaranjado.

Fundamento de la Coloración de Lugol: Reacción del Lugol: Este método se usa para identificar polisacáridos. El almidón en contacto con unas gotas de Reactivo de Lugol (disolución de yodo y yoduro potásico) toma un color azul-violeta característico.

Fundamento de la Hidrólisis del Enlace Disacárido: en presencia del ácido clorhídrico (HCl) y en caliente, la sacarosa se hidroliza descomponiéndose en los dos monosacáridos que la forman (glucosa y fructosa).

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Metodología experimental)

DISEÑO DEL EXPERIMENTO PARA COMPROBAR LA (S) HIPÓTESIS

Identificación de azúcares:

- 1 . Reacción de Fehling (A y B)
- 2 . Coloración de Lugol
- 3 . Hidrólisis de enlace disacárido

Material	Sustancias
1 Soporte universal completo	Disolución de glucosa al 2%
1 Vaso de precipitados de 500 mL	Disolución de maltosa al 2%
1 Mechero Bunsen	Disolución de lactosa al 2%
7 Pipeta beral	Disolución de sacarosa al 2%
2 Pipetas de 10 mL	Disolución de almidón al 2%
1 Gradilla	Reactivo de Fehling A y B
1 Pinza para tubo de ensayo	Solución de Lugol para almidón
7 Tubos de ensayo	Disolución de ácido clorhídrico al 10%
1 Baño maría de anillos concéntricos	Agua destilada

Antes de realizar la actividad experimental:

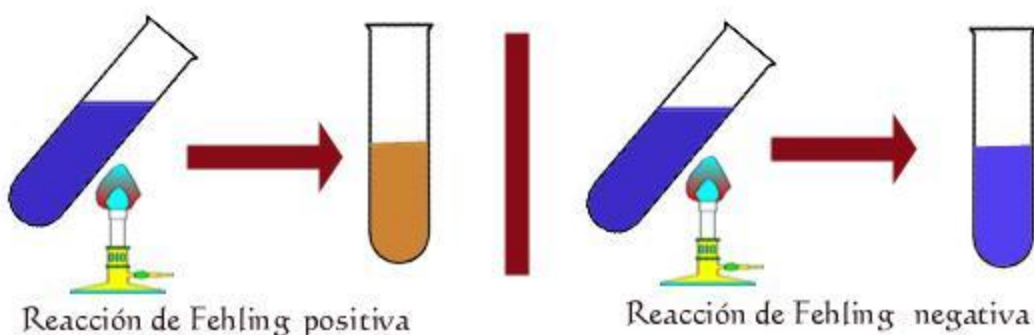
- ✓ En equipo de trabajo colaborativo, desarrolla un cómic en donde se ilustren los procedimientos a seguir durante dicha actividad.

- ✓ Investiga sobre las sustancias que se van a utilizar y sobre el significado del Rombo de Seguridad (en tú laboratorio hay un Rombo de Seguridad, toma una fotografía con tu celular para complementar la información de las sustancias).

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Reacción de Fehling

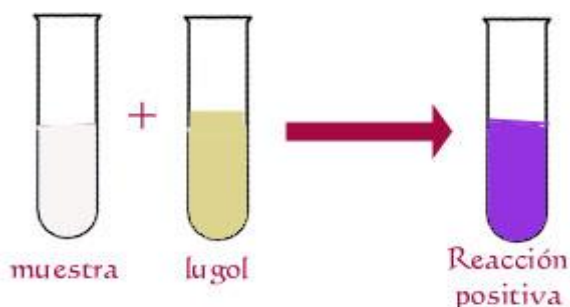
- Tomar la muestra que se quiera analizar (normalmente una cantidad de 3 centímetros cúbicos)
- Añadir 1 centímetro cúbico de Fehling A y 1 centímetro cúbico de Fehling B. El líquido del tubo de ensayo adquirirá un fuerte color azul.
- Calentar el tubo en un mechero o bien en baño maría.
- La reacción será positiva si la muestra se vuelve de color rojo-ladrillo.
- La reacción será negativa si la muestra queda azul, o cambia a un tono azul-verdoso.



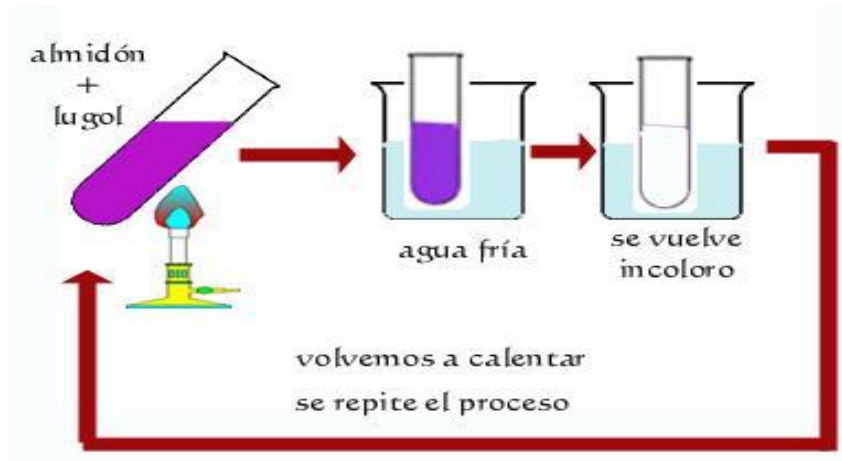
Nunca olvides que NO se coloca ningún tubo de ensayo con sustancia directo a la flama.

2. Coloración de Lugol

- Poner en un tubo de ensayo 3 centímetros cúbicos del glúcido a investigar.
- Añadir unas gotas de lugol (se recomienda una media gota con gotero o pipeta beral, debido a que un exceso provoca un color negro).
- Si la disolución del tubo de ensayo se torna de color azul-violeta, la reacción es positiva.



- i) Una vez que tengas el tubo de ensayo con el almidón y el lugol, que te habrá dado una coloración violeta, calienta el tubo a la llama y déjalo enfriar ¡interesante el cambio!
- ii) Vuelve a calentar y enfriar cuantas veces quieras. ¿Dónde está el color?



PRIMERA INVESTIGACIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES

- Poner las muestras de glúcidos en los tubos de ensayo. Pueden prepararse soluciones al 2%, Figura 1.
- Realizar la Prueba de Fehling como se indica al principio de la actividad. Figura 2.
- Después de calentar observar los resultados. Figura 3.
- Estos resultados nos indican que los azúcares: glucosa, maltosa y lactosa tienen carácter reductor.

Figura 1

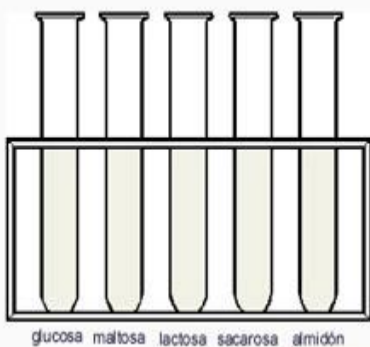


Figura 2

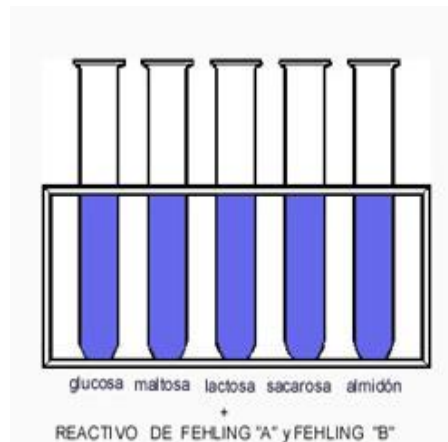


Figura 3



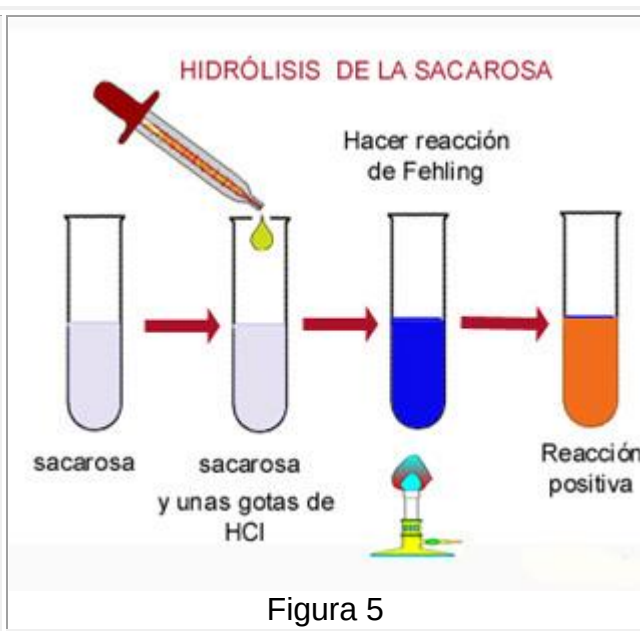
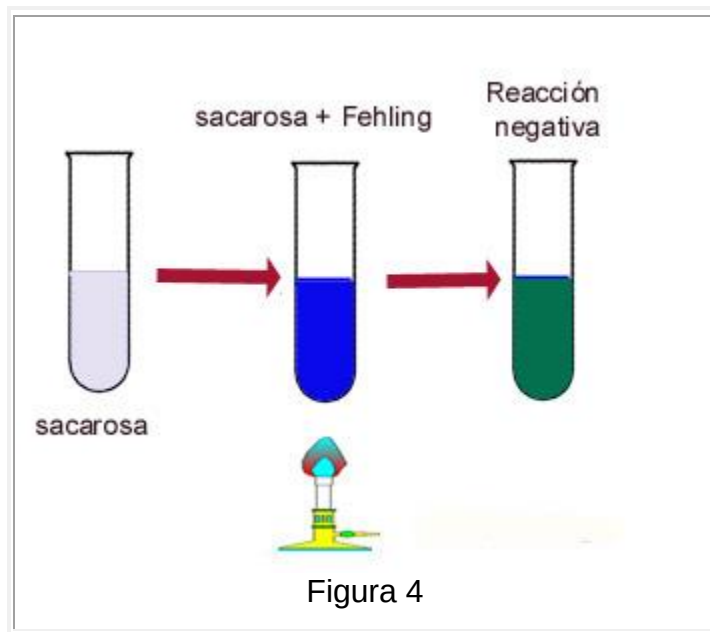
SEGUNDA INVESTIGACIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES

Como se veía en la experiencia 1 la sacarosa daba la reacción de Fehling negativa, (Figura 4) por no presentar grupos hemiacetálicos libres.

Ahora bien, en presencia del ácido clorhídrico (HCl) y en caliente, la sacarosa se hidroliza descomponiéndose en los dos monosacáridos que la forman (glucosa y fructosa).

3. Hidrólisis de enlace disacárido.

Tomar una muestra de sacarosa y añadir unas 10 gotas de ácido clorhídrico al 10%. Calentar a la llama del mechero durante un par de minutos. Dejar enfriar y realizar la Prueba de Fehling. Observa el resultado (Figura 5). La reacción positiva nos dice que hemos conseguido romper el enlace O-glucosídico de la sacarosa. (Se recomienda antes de aplicar la reacción de Fehling, neutralizar con bicarbonato, Fehling sale mejor en un medio que no sea ácido).



TERCERA INVESTIGACIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES

El polisacárido almidón se colorea de azul-violeta en presencia de yodo, debido no a una reacción química, sino a la fijación del yodo en la superficie de la molécula del almidón, fijación que sólo tiene lugar en frío.

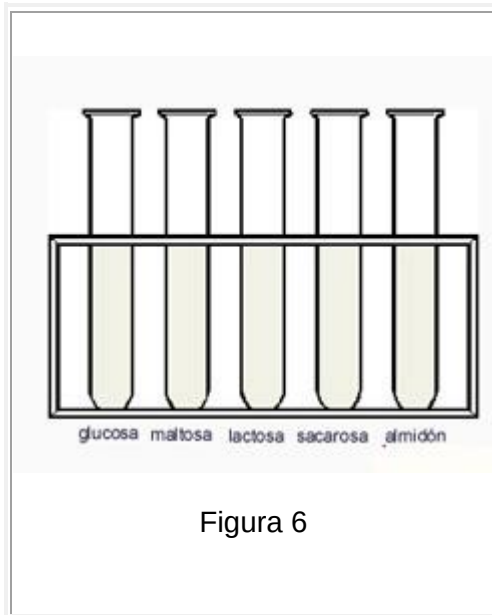


Figura 6

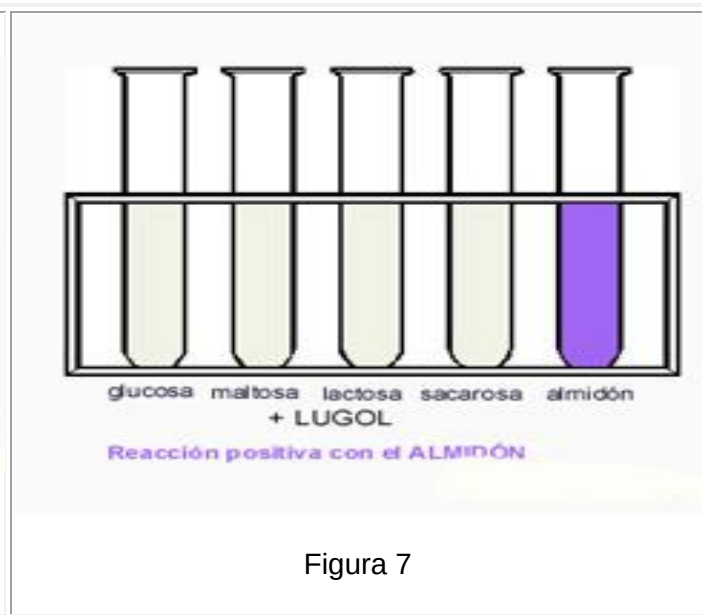


Figura 7

Técnica:

- Colocar en una gradilla muestras de distintos glúcidos. Figura 6
- Añadir 5 gotas de Lugol en cada uno de los tubos de ensayo.
- Observar los resultados. Figura 7.
- Con este método puede identificarse el almidón.

¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Antes de iniciar la actividad experimental, recuerda que puedes hacer uso de tu celular para capturar fotografías (imágenes) o video, además puedes realizar esquemas y describir las experiencias en el laboratorio.

REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS EXPERIMENTALES

- ✓ Realiza un cuadro en donde analices las reacciones y observaciones de cada una de las pruebas con los azúcares.

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

¡LLEGÓ EL MOMENTO DE ELABORAR EL INFORME (REPORTE) ESCRITO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL!

Forma sugerida para entregar el reporte escrito:

- ✓ Título, Introducción, Material y Métodos (incluya sus historietas y fotos), analizar resultados, conclusiones y bibliografía. Es recomendable incluir reflexiones. Para el profesor se sugiere revisar El Modelo Integral de Educación de Ken Wilber.

REFERENCIAS CONSULTADAS. (BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS O CIBERGRÁFICAS)

- ✓ El profesor solicita a los alumnos que utilicen el formato APA para citar las referencias consultadas para elaborar el reporte de la actividad experimental.

VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL O MENTAL

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave que se han trabajado durante la actividad experimental y que construyan un mapa conceptual o mental sobre el tema visto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Nelson D.L. y M.M. Cox. 2015. Lehninger. Principios de Bioquímica. 6^{ta}. Ed. Omega. España. 1196 p.p.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

RECONOCIMIENTO DE LÍPIDOS

INTRODUCCIÓN

Los lípidos biológicos constituyen un grupo químicamente diverso de compuestos cuya características común y definitoria es su insolubilidad en agua. Las funciones biológicas de los lípidos son tan diversas como su química. En muchos organismos, las grasas y los aceites son las formas principales de almacenamiento energético mientras que los fosfolípidos y los esteroides constituyen los principales elementos estructurales de las membranas biológicas. Otros lípidos, aun estando presentes en cantidades relativamente pequeñas, desempeñan papeles cruciales como cofactores enzimáticos, transportadores electrónicos, pigmentos que absorben la luz anclas hidrofóbicas para proteínas que ayudan al plegamiento de las proteínas de membrana, agentes emulsionantes en el tracto digestivo, hormonas y mensajeros intracelulares (Nelson y Cox 2015).

Se clasifican de acuerdo a la presencia de ácidos grasos, como lípidos **saponificables** e **insaponificables**.

A su vez los lípidos saponificables se dividen en:

Lípidos simples: Son aquellos lípidos que sólo contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. Estos lípidos simples se subdividen a su vez en:

Glicéridos o grasas: Cuando los acilglicéridos son sólidos se les llama grasas y cuando son líquidos a temperatura ambiente se llaman aceites.

Céridos o ceras.

Lípidos complejos: Son los lípidos que además de contener en su molécula carbono, hidrógeno y oxígeno, también contienen otros elementos como nitrógeno, fósforo, azufre u otra biomolécula como un glúcido. A los lípidos complejos también se les llama lípidos de membrana pues son las principales moléculas que forman las membranas celulares. Es decir fosfolípidos y glucolípidos

Propiedades Fisicoquímicas

- ☑ **Carácter Afipático.** Ya que el ácido graso está formado por un grupo carboxilo y una cadena hidrocarbonada, esta última es la que posee la característica hidrófoba, siendo responsable de su insolubilidad en agua.
- ☑ **Punto de fusión.** Depende de la longitud de la cadena y de su número de insaturaciones, siendo los ácidos grasos insaturados los que requieren menor energía para fundirse.
- ☑ **Esterificación.** Los ácidos grasos pueden formar ésteres con grupos alcohol de otras moléculas
- ☑ **Saponificación.** Por hidrólisis alcalina los ésteres formados anteriormente dan lugar a jabones (sal del ácido graso)
- ☑ **Autooxidación.** Los ácidos grasos insaturados pueden oxidarse espontáneamente, dando como resultado aldehídos donde existían los dobles enlaces covalentes.

Función

- ☑ **Reserva energética.** Los lípidos son la principal reserva de energía de los animales ya que un gramo de grasa produce 9.4 kilocalorías en las reacciones metabólicas de oxidación, mientras que las proteínas y los glúcidos sólo producen 4.1 kilocalorías por gramo.
- ☑ **Estructural.** Los lípidos forman las bicapas lipídicas de las membranas celulares. Además recubren y proporcionan consistencia a los órganos y protegen mecánicamente estructuras o son aislantes térmicos como el tejido adiposo. En este grupo hay tres tipos generales:

Glicerofosfolípidos

Esteroles. Función catalizadora, hormonal o de mensajeros químicos: Los lípidos facilitan determinadas reacciones químicas y los esteroides cumplen funciones hormonales.

Función transportadora. Los lípidos se absorben en el intestino gracias a la emulsión de las sales biliares y el transporte de lípidos por la sangre y la linfa se realiza a través de las lipoproteínas.

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

Esta actividad práctica apoya algunos aspectos de Biología I, Unidad 2. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos? Tema 2. Estructura y función celular. Lípidos.

Identificar las estructuras y componentes celulares a través del análisis de la teoría celular para que reconozca a la célula como la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos.

Que el alumno:

- ✓ Identifique a las biomoléculas como componentes químicos de la célula.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PROBLEMA BIOLÓGICO

PROBLEMAS O PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

- ✓ ¿Por qué son importantes los lípidos?
- ✓ ¿Explique la importancia de los lípidos para el metabolismo celular?
- ✓ ¿Qué papel juegan los fosfolípidos en las membranas celulares y cuál es su importancia?
- ✓ En algunos animales que función vital brindan las reservas de grasas en el cuerpo.
- ✓ ¿Cómo afecta la salud de los humanos una dieta excesiva en grasas?

POSIBLES RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS (HIPÓTESIS)

- ✓ Realiza una investigación documental y junto con la información antes descrita, plantea tus posibles respuestas a las preguntas planteadas al inicio de la actividad.
- ✓ Recuerda que la biblioteca de tu plantel cuenta con un amplio acervo en donde encontrarás mucha información respecto al tema. Además de que se cuenta con préstamo de libros electrónicos.

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Metodología experimental)

DISEÑO DEL EXPERIMENTO PARA COMPROBAR LA (S) HIPÓTESIS

Material	Sustancias
1 Soporte universal completo	Aceite vegetal comestible (traído por alumnos)
1 Mechero Bunsen	Solución de Sudán III
1 Vaso de precipitados de 250 mL	Tinta roja (traída por alumnos)
1 Gradilla	Disolución de hidróxido de sodio al 20%
6 Tubos de ensaye	Éter etílico o cloroformo.
2 Pipetas de 10 mL	
2 Pipeta beral de 3 mL	

ACTIVIDADES PREVIAS

Antes de realizar la actividad experimental:

- ✓ En equipo de trabajo colaborativo, desarrolla un cómic en donde se ilustren los procedimientos a seguir durante dicha actividad.
- ✓ Investiga sobre las sustancias que se van a utilizar y sobre el significado del Rombo de Seguridad (en tú laboratorio hay un Rombo de Seguridad, toma una fotografía con tu celular para complementar la información de las sustancias).

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Fundamento sobre *Saponificación*: En esta actividad, podrás observar como las grasas en altas temperaturas pueden reaccionar con el hidróxido de sodio, obteniendo así los dos elementos que la forman, dándonos cuenta que de esta reacción se obtiene jabón, que visto de manera química, nos brinda información sobre las sales sódicas que conforman a los ácidos grasos.

Fundamento sobre *Tinción*: Las grasas se colorean de rojo anaranjado por el colorante denominado Sudán III. Esta prueba es muy sencilla, pues con el simple hecho de usar la solución alcohólica de Sudán III, las grasas se tiñen del color de este reactivo, facilitando la identificación de los lípidos.

Fundamento sobre *Solubilidad*: Con esta técnica, podemos comprobar que las grasas son insolubles en agua. Por otro lado, podremos afirmar que las grasas son solubles en disolventes orgánicos, tales como el metanol, etanol, acetona, éter etílico, cloroformo, tolueno, xileno y tetracloruro de carbono, entre otros.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Saponificación



1. Colocar en un tubo de ensayo 2 centímetros cúbicos de aceite vegetal y 2 centímetros cúbicos de una disolución de hidróxido de sodio al 20%.

2. Agitar enérgicamente y colocar el tubo al baño María de 20 a 30 minutos.

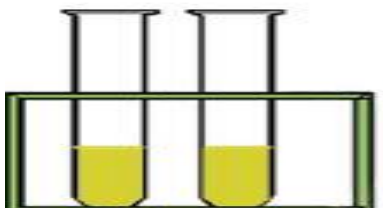


0 minutos

20 – 30 minutos después.

Tinción

1. Disponer en una gradilla dos tubos de ensayo, colocando en ambos 2 centímetros cuadrados de aceite vegetal.

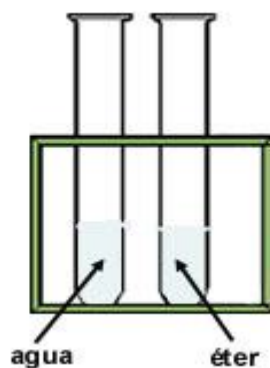


2. Añadir a uno de los tubos 4 ó 5 gotas de disolución alcohólica de Sudán III. Al otro tubo añadir 4 ó 5 gotas de tinta roja. Agitar ambos tubos y dejar reposar.



Tinción

1. Tomar dos tubos de ensayo y poner en cada uno de ellos 2 ó 3 centímetros cúbicos de agua y en el otro 2 ó 3 centímetros cúbicos de éter etílico u otro disolvente orgánico disponible.



2. Añadir a cada tubo 1cc de aceite y agitar fuertemente. Dejar en reposo y observar lo que pasa en cada tubo.



¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Antes de iniciar la actividad experimental, recuerda que puedes hacer uso de tu celular o tableta para capturar fotografías (imágenes) o video, además puedes realizar esquemas y describir las experiencias en el aula-laboratorio.

REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS EXPERIMENTALES

- ✓ Realiza una investigación bibliográfica sobre algunas enfermedades, con relación a las grasas.
- ✓ Los aspectos objetivos de realizar prácticas.
- ✓ Los aspectos de ser conscientes de este tipo de actividades experimentales, (honestos sinceros).
- ✓ La capacidad de trabajar en equipo.
- ✓ El impacto de difundir este tipo de prácticas en el quehacer cotidiano y en la sociedad.

Para tomar en cuenta en tu reporte de actividad

Saponificación

En esta actividad, podemos observar cómo las grasas en alta temperatura pueden reaccionar con el hidróxido de sodio, obteniendo así los dos elementos que la forman, dándonos cuenta también que de esta reacción se obtiene jabón, lo cual, visto de manera química, nos dice que estos son en definitiva las sales sódicas de los ácidos grasos.

Tinción

Las grasas se colorean en rojo anaranjado por el colorante denominado Sudán III. Se observa que en el tubo donde se añadió Sudán, todo el aceite aparece teñido. En cambio, el tubo al que se añadió tinta roja, la tinta se sedimentó y el aceite se quedó sin teñir.

Esta prueba fue muy sencilla, pues con el simple hecho de usar la solución alcohólica de Sudán III, las grasas se tiñen del color de este reactivo, y es fácil la identificación de los lípidos.

Solubilidad

Con esta técnica, podemos darnos cuenta y comprobar que las grasas son insolubles en agua, y que cuando se agitan fuertemente, estas se dividen en gotitas. Por otro lado, podemos afirmar que las grasas son solubles en los llamados disolventes orgánicos.

Dentro de este experimento, podemos observar en el agua con aceite, la formación de gotitas, lo cual no ocurre en el segundo tubo con éter etílico y aceite, pues en este no se distingue uno del otro, de lo cual podemos decir que es cierto lo que se estipula en nuestro fundamento anterior.

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

¡LLEGÓ EL MOMENTO DE ELABORAR EL INFORME (REPORTE) ESCRITO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL!

Forma sugerida para entregar el reporte escrito:

- ✓ Título, Introducción, Material y Métodos (incluya sus historietas y fotos), analizar resultados, conclusiones y bibliografía. Es recomendable incluir reflexiones. Para el profesor se sugiere revisar El Modelo Integral de Educación de Ken Wilber.

REFERENCIAS CONSULTADAS. (BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS O CIBERGRÁFICAS)

- ✓ El profesor solicita a los alumnos que utilicen el formato APA para citar las referencias consultadas para elaborar el reporte de la actividad experimental.

VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL O MENTAL

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave que se han trabajado durante la actividad experimental y que construyan un mapa conceptual o mental sobre el tema visto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Audesirk, T., Audesirk, G. y B.E. Byers. 2008. Biología: La vida en la Tierra. Pearson Educación de México. México 1024 p.p.
- Campbell, N.A., Mitchell, L.G. y J.B. Reece. 2001. Biología: Conceptos y relaciones. 3^{ra}. Ed. Pearson Educación de México. México 896 p.p.
- Gama, M. A. 2004. Biología I. Biogénesis y Microorganismos. 2^a Ed. Pearson Prentice Hall. México. __ p.p.
- Nelson D.L. y M.M. Cox. 2015. Lehninger. Principios de Bioquímica. 6^{ta}. Ed. Omega. España. 1196 p.p.
- Ramírez, J.E. y Reyes, A. 2003. Manual de Prácticas de Biología, Pearson Prentice Hall, 1^a Edición, México. 66 p.p.
- Wallace, R.A., *et al.* 1991. La Ciencia de la vida 1. Biología Molecular y Herencia. Trillas, México. __ p.p.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

LA MOLÉCULA DE LA VIDA EN LOS ALIMENTOS EXTRACCIÓN Y PRECIPITACIÓN DEL ADN DEL CHÍCHARO

INTRODUCCIÓN

La diversidad de seres vivos es producto del proceso evolutivo, el cual está sustentado en los cambios a través del tiempo en los ecosistemas, comunidades, poblaciones, especies, individuos, células y moléculas. La molécula orgánica que contiene toda la información genética de un organismo es el ácido desoxirribonucleico (ADN). El ADN es un par de cadenas polinucleótidas atraídas entre sí, mediante puentes de hidrógeno, formando una doble hélice. La atracción de hidrógeno se establece entre las bases nitrogenadas como la adenina con la timina y la guanina con la citosina, lo cual mantiene la doble hélice. El modelo estructural fue descrito por James Watson y Francis Crick a mediados del siglo XX y el cual fue galardonado con el Premio Nobel.

La estructura de un determinado ADN está definida por la secuencia de las bases nitrogenadas en la cadena de nucleótidos y reside en esa secuencia de bases, la información genética del ADN. El orden de la secuencia de bases a lo largo de la cadena en el ADN, es el que constituye el mensaje para la formación de proteínas. La tecnología actual permite secuenciar el ADN, lo cual equivale a descifrar su mensaje genético. Se conoce que no todas las secuencias de ADN codifican información para una proteína, es decir, el ADN presenta una serie de “espacios” sin información genética para formar proteínas. El ADN se encuentra en todos los seres vivos, formando cromosomas de forma, número y tamaño característico en cada especie. La diversidad de seres vivos en el planeta tiene que ver con la diversidad de información genética acumulada en las especies a través de su historia evolutiva. Aun cuando los virus no son seres vivos, también presentan el ADN. El estudio del ADN permite comprender la función de las proteínas, dichas funciones pueden describirse a tres niveles. La función fenotípica que describe los efectos de una proteína en el organismo entero. Por ejemplo, la pérdida de la proteína puede provocar un crecimiento más lento del organismo, alteraciones del desarrollo e incluso la muerte. La función celular es una descripción de la red de interacciones con otras proteínas en la célula puede ayudar a definir los tipos de procesos metabólicos en los que participa la proteína. Finalmente, la función molecular hace referencia a la actividad bioquímica concreta de una proteína, incluyendo detalles como las reacciones catalizadas por una enzima o los ligandos unidos por un receptor. El desafío que representa el conocimiento de las funciones de miles de proteínas poco o nada caracterizadas que se encuentran en una célula típica ha dado lugar a una amplia variedad de técnicas. Los métodos basados en el ADN contribuyen de manera determinante a este esfuerzo y pueden suministrar información sobre los tres niveles (Nelson y Cox 2015).

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

Esta actividad cubre algunos aspectos de la Segunda Unidad ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos? Tema 2. Estructura y función celular. Moléculas presentes en las células. Ácidos nucleicos.

Que el alumno:

- ✓ Identifique a las biomoléculas como componentes químicos de la célula.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PANORAMA BIOLÓGICO

PROBLEMAS O PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

- ✓ ¿Es factible observar el ADN de los seres vivos?
- ✓ ¿Todos los seres vivos tienen ADN?
- ✓ ¿Los vegetales tienen ADN?
- ✓ ¿Es factible extraer y precipitar el ADN en frutos?

SUGERENCIA DE ACTIVIDAD PREVIA

- ✓ Elabora un mapa conceptual sobre la estructura molecular del ADN.
- ✓ Investiga la historia de cómo se llegó a obtener la estructura molecular del ADN y los personajes que participaron en los hallazgos científicos.
- ✓ Investiga sobre las posibilidades de extracción y precipitación del ADN en organismos animales y vegetales en el laboratorio.

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Método)

MATERIAL NECESARIO PARA LA ACTIVIDAD

Material	Sustancias
1 Motero con pistilo	50 mL de etanol frío
2 Vaso de precipitados de 250 mL	2 g de sal de mesa
1 Probeta de vidrio de 100 mL	10 mL de detergente líquido
1 Balanza electrónica o de tres brazos	Agua destilada

1 Agitador de vidrio	Hielo
1 Baño maría	Acetorceína
1 Termómetro	Naranja de acridina
1 Baño de hielo (cuba hidroneumática con agua y hielos)	Papel filtro
1 Soporte universal con anillo metálico	
1 Parrilla de calentamiento	
1 Embudo de vidrio	
1 Gradilla	
3 Tubos de ensaye	
1 Pipeta de 10 mL	
1 Propipeta	
1 Asa de siembra	
1 Microscopio compuesto	
2 Portaobjetos	
2 Cubreobjetos	
2 Goteros o pipetas beral	
Material Biológico	
30 g de chícharos crudos y desvainados	

ACTIVIDADES

El experimento consta de dos etapas, la primera corresponde a la extracción del ADN y su proteína asociada, y la segunda a la precipitación de esta molécula. Durante las 2 etapas, se harán observaciones a simple vista y con la ayuda del microscopio, a continuación se describirán las estructuras y sus características.

PROCEDIMIENTO

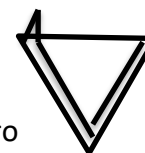
1. Preparar un baño de agua y hielo, colocándolos en un recipiente a una profundidad de 5 a 8 cm. Coloca 50 mL de etanol frío en un vaso de precipitados de 100 mL dentro del baño de hielo.
2. Prepara la disolución de extracción de ADN: disuelve 2 g de sal en 90 mL de agua en un vaso de precipitados de 250 mL. Luego agrega 10 mL del detergente líquido y mueve suavemente con un agitador, evita que se forme espuma (ya que esta obstruye tus observaciones).
3. Saca los chícharos de la vaina y pesa 30 g, luego aplástalos hasta tener un puré fino (si es posible usa licuadora).
4. Coloca el puré de chícharo en un vaso de precipitados de 250 mL.
5. Vierte la disolución de extracción de ADN (preparada en el paso 2) sobre el puré de chícharo, de forma que el volumen total de puré y líquido sea aproximadamente el doble del puré solo.
6. Prepara un baño maría de agua caliente (aproximadamente a 80°C), colocando agua hasta una profundidad de 5 cm. Revisa la temperatura con el termómetro y agrega agua fría hasta obtener una temperatura de 60°C. Coloca sobre una parrilla

de calentamiento el baño, de manera que se pueda controlar la temperatura a 60°C. Si no se cuenta con parrilla tendrás que ajustarla con agua caliente cada 5 minutos.

7. Coloca el vaso de precipitados con el puré de chícharo y la disolución de extracción en el baño de agua caliente. Anota la hora de inicio.
8. Deja que el contenido del vaso incube en el baño de agua caliente por 10 ó 15 minutos. Agita la disolución suavemente para distribuir el calor. La temperatura del baño no debe bajar de 50°C en ningún momento durante el periodo de incubación.
9. Después de 10 ó 15 minutos transcurridos, transfiere el vaso que contiene el puré al baño de hielo. Déjalo reposar allí por 5 minutos, agita suavemente a medida que se enfría.

Dispositivo de filtración

1. Mientras se enfría la mezcla de extracción se monta el dispositivo de filtración. Este consta de un embudo que se coloca sobre un anillo metálico fijo a un soporte universal, el tubo del embudo debe quedar sobre un tubo de ensayo de 200 mL, con el papel filtro doblado y humedecido. Recibir el filtrado en tres tubos de ensayo.
2. Colocar la mezcla de extracción fría en el embudo. Dejar que el líquido se filtre durante 5 minutos.
3. Los tres tubos de ensayo con el filtrado se dejan sin mover sobre una gradilla.



Precipitación del ADN

1. Con mucho cuidado, se deja escurrir por las paredes del tubo de ensayo 10 mL de etanol frío sobre el filtrado. Se recomienda que el alcohol se agregue con la pipeta o con un gotero, procurando que resbalen las gotas por las paredes del tubo.
2. Coloca el tubo de ensayo en la gradilla y observa lo que sucede en el tubo de ensayo la interfase (zona) entre el alcohol y el filtrado. Dibuja y anota las observaciones en un cuadro como el que se ilustra más adelante.
3. Permite que la disolución repose por dos minutos, sin moverla. Después de 10 ó 15 minutos, se formará un precipitado blanco en la interfase con el alcohol. Éste es el ADN asociado a proteína y aparecen como una sustancia mucosa blanca.

Preparaciones semipermanentes

1. Extrae con el asa de siembra el ADN y colócalo sobre un portaobjetos, agregar una gotita de acetocarmín o naranja de acridina (puedes agregar ambos colorantes para contrastar mejor el ADN), déjalo con el colorante 5 minutos, después coloca el cubreobjetos y con un pañuelo desechable extrae por un lado del cubreobjetos el colorante sobrante. Observa en el microscopio óptico. Primero utiliza el objetivo de 10X y cuando ya tengas la imagen enfocada pasa al objetivo de 40X.
2. Selecciona las preparaciones que tengan mejores campos de observación y séllalas con barniz de uñas transparente. Esto se consigue cubriendo con barniz el filo del cubreobjetos.

IV. ¿QUÉ PASA? Y ¿CÓMO PASA?

¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Antes de iniciar la actividad práctica, recuerda que puedes hacer uso de tu celular para capturar fotografías (imágenes) o video, mismas que podrás utilizar para construir el Diagrama de bloques del procedimiento, el cual formará parte del reporte o informe de la actividad que vas a elaborar o de acuerdo a lo que tu profesor(a) considere pertinente, también si lo deseas reunido con tu equipo de trabajo puedes elaborar una presentación en Power Point, Flash o Prezzi.

REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

- ✓ Durante la actividad registra tus resultados en una tabla o cuadro, anota todas tus observaciones y resultados que te permitan apoyar tus análisis, discusión y conclusiones.

Tabla de registro de observaciones

Tubo de ensayo	Observación a simple vista	Observación al microscopio 10X	Observación al microscopio 40X	Comentarios
1.				
2.				
3.				

OBSERVACIONES Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

Dibuja o toma fotografías de tus observaciones realizadas de las preparaciones con los diversos objetivos del microscopio. No olvides mencionar el nombre de la muestra biológica que observaste, así como el aumento.

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

¡LLEGÓ EL MOMENTO DE ELABORAR EL INFORME (REPORTE) ESCRITO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL! (del punto a 1 al 12)

- ✓ Con los puntos desarrollados hasta ahora y los siguientes apartados, vas a poder elaborar el informe escrito (normal) de la actividad experimental. No olvides incluir las imágenes que recabaste con tu dispositivo móvil.

- **Guía de discusión**

1. ¿Cuál es el propósito de cada paso en la extracción y precipitación de ADN?
2. El ADN no se encuentra puro ¿en qué otras sustancias podría haberse extraído mezcladas con el ácido desoxirribonucleico.
3. ¿Por qué en algunos organismos es difícil observar el ADN?
4. ¿Por qué es relativamente fácil extraer y precipitar el ADN del chícharo?, ¿se puede hacer lo mismo con otras frutas o con animales?
5. ¿Qué opinión tienes sobre la complejidad de la técnica para extracción del ADN?
6. Comenta qué otras aplicaciones puede tener la técnica utilizada.
7. Investiga las diferencias entre el ADN bacteriano y el de las células vegetales y animales.
8. Investiga el papel del ADN viral en el ciclo de infección.

ANÁLISIS, CONTRASTACIÓN, EXPLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE OBSERVACIONES, RESULTADOS Y/O EVIDENCIAS PRÁCTICAS

El alumno (a):

- ✓ Da respuesta a la (s) pregunta (s) o problema (s) planteado (s) con base en las evidencias práctica y el análisis de sus resultados.

El mundo de la Biología y tú

Como te habrás dado cuenta, la técnica de extracción utiliza detergente para romper membranas de las células y del núcleo, por ello es posible extraer el ADN, el ejercicio es simple y en poco tiempo se logran resultados interesantes. Tú observas el ADN y aprendes que esta molécula está asociada a proteínas y su extracción requiere de purificación. Resulta interesante también encontrar que la técnica es útil para diversos vegetales, así que podría plantearse nuevas investigaciones para comparar, quizá cómo es el ADN en diferentes tipos de vegetales y si es factible observarlo en todos ellos.

También la nueva tecnología ha encontrado la manera de obtener la secuencia de las bases nitrogenadas en los diferentes tipos de ADN. Lo interesante de ello es que cada individuo posee como una huella digital en su secuencia, la cual es única y puede ser

identificado con tejido de su cuerpo o incluso con cabello. La técnica de secuenciación de bases en el ADN ha servido para identificar delincuentes y aclarar casos criminales de muy diversa índole.

Por otro lado, el ADN viral puede transferirse a bacterias y manipularlo para sintetizar proteínas dentro de las células de otros seres vivos. La transferencia genética produce organismos modificados en su información original cuyas ventajas o aprovechamiento, están siendo discutidas por los científicos.

Algo muy importante que resulta de este trabajo son los desechos producidos en la extracción y en la precipitación en el laboratorio. ¿Cuál será la mejor manera de deshacerse de ellos? Es importante que conozcas que los fosfatos que forman los detergentes afectan las membranas de las células de todos los organismos, por ello no debemos dejarlos en la tarja del laboratorio porque van al drenaje; el camino que siguen es muy largo, desde la ciudad hasta los ríos o incluso al mar, causando daño irreversible en su trayecto a cultivos, aves y animales acuáticos, Así que indaga la manera en que puede tratarse el detergente antes de ser eliminado al drenaje. No olvides que debemos dejar a las generaciones futuras un ambiente mejor del que tenemos ahora.

ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES

- ✓ En este apartado, los alumnos (as) construyen sus propias conclusiones; para ello, considera la (s) pregunta (s) problema (s) a resolver (posibles respuestas) y los resultados logrados.

¿QUÉ APRENDÍ?

- ✓ De manera breve los alumnos expresan los conocimientos, habilidades y actitudes logrados a través del trabajo práctico de laboratorio.

REFERENCIAS CONSULTADAS. (BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS O CIBERGRÁFICAS)

- ✓ El profesor solicita a los alumnos que utilicen el formato APA para citar las referencias consultadas para elaborar el reporte de la actividad experimental.

VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave que se han trabajado durante la actividad experimental y que construyan un mapa conceptual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Catalá, R.M. 2000. Extracción del ADN del kiwi. Edición especial sobre las ciencias del genoma. Guía del maestro. ¿Cómo ves? UNAM. México.
- Cruz Marín, E., B.S. Cruz Ulloa y P. Candela Martín. 2002. Biología III. Bases genéticas y evolutivas de la diversidad biológica. CCH-Sur. UNAM.
- Nelson D.L. y M.M. Cox. 2015. Lehninger. Principios de Bioquímica. 6^{ta}. Ed. Omega. España. 1196 p.p.
- Villé, C.A. 1996. Biología. Ed. McGraw-Hill. México. Págs. 34, 649-650.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

MITOSIS EN CÉLULAS DE CEBOLLA

INTRODUCCIÓN

Cuando una célula se reproduce, cada uno de sus descendientes celulares hereda información codificada en el ADN original junto con suficiente citoplasma para iniciar sus propias funciones. El ADN contiene instrucciones para la síntesis de proteínas. Algunas de ellas son material estructural y otras son enzimas que aceleran la síntesis de las moléculas orgánicas. Cuando la nueva célula no hereda toda la información necesaria para sintetizar proteínas, no crece o funciona adecuadamente (Starr *et al.* 2009).

El citoplasma de la célula original contiene todas las enzimas, organelos y todos los mecanismos metabólicos necesarios para la vida. Cuando una célula descendiente, hereda algo de ese citoplasma, adquiere estos mecanismos metabólicos que le permitirán iniciar su funcionamiento hasta poder contar con los propios (Starr *et al.* 2009).

En general, las células eucariontes no pueden simplemente dividirse en dos, porque sólo uno de sus descendientes tendría núcleo y, por lo tanto, el ADN. El citoplasma de la célula se divide sólo después de que el ADN es empaquetado en más de un núcleo mediante la mitosis o meiosis (Starr *et al.* 2009).

La mitosis es un mecanismo de división celular que tiene lugar en las células somáticas (células del cuerpo) de los eucariontes multicelulares. La mitosis y la división del citoplasma son la base del aumento de tamaño corporal en el desarrollo, y el reemplazo continuo de las células dañadas o muertas. Muchas especies de plantas, animales, hongos, y protistas unicelulares también forman copias de sí mismos o se reproducen asexualmente por mitosis (Starr *et al.* 2009).

Actividad práctica actualizada 2016-2017.

Técnico Académico: Manuel Becerril González.

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

Esta actividad práctica apoya algunos aspectos de Biología I, Unidad 2. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos? Tema 3. Continuidad de la célula. Mitosis.

Que el alumno:

- ✓ Identifique a la mitosis como parte del ciclo celular y como proceso de división celular.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PANORAMA BIOLÓGICO

PROBLEMAS O PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

- ✓ ¿Qué importancia tiene la división celular?
- ✓ ¿Cómo se regula el ciclo celular?
- ✓ ¿Cuáles son las diferencias entre la mitosis y la meiosis?
- ✓ ¿Qué tipo de enfermedades están asociadas a la división celular?

SUGERENCIA DE ACTIVIDAD PREVIA

- ✓ Elabora un esquema que represente las fases de la mitosis (profase, anafase, anafase y telofase).
- ✓ Investiga y explica los sucesos biológicos de cada fase.
- ✓ En equipos colaborativos realiza una reflexión acerca de la importancia de la división celular.

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Método)

MATERIAL NECESARIO PARA LA ACTIVIDAD

Material	Sustancias
1 Bisturí con navaja	100 mL de ácido clorhídrico a 1N
1 Aguja de disección	100 mL de ácido acético al 45%
1 Mechero de Bunsen	Acetorceína (frasco gotero)
2 Portaobjetos excavados	
1 Portaobjetos	
1 Cubreobjetos	
1 Microscopio compuesto	
1 Baño maría	
Material Biológico	
Bulbos de cebolla con raíz en crecimiento.	

ACTIVIDADES

Esta actividad está planteada para desarrollarse en equipos cooperativos de 6 integrantes, durante una sesión de 2 horas, con una sesión previa de 8 ó 10 días antes de poner en crecimiento los meristemos de la raíz de cebolla (Figura 1).

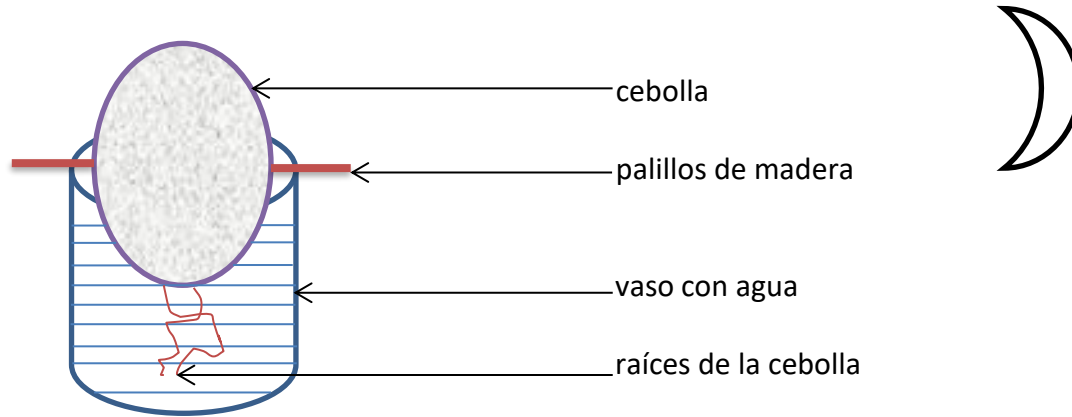


Figura 1. Preparación de meristemos en la raíz de cebolla.

PROCEDIMIENTO

1. En la región de un bulbo de cebolla insertar 4 palillos de madera que formen un ángulo recto entre sí.
2. Colocar el bulbo de cebolla en un recipiente con agua de manera que la zona basal (nacimiento de la raíz) previamente cortada, que esté en contacto directo con el agua. Poner en la oscuridad y esperar de 8 a 10 días para que las raíces crezcan hasta alcanzar un tamaño apropiado (mayor a un centímetro).
3. Cuando las raíces estén listas, hacer 6 cortes de 2 mm de longitud de las proporciones apicales (extremos terminales) de diferentes raicillas de cebolla. Fijarlas durante 24 horas en alcohol etílico-ácido acético en proporción 3:1 (ver diagrama de flujo de la Figura 2).
4. Colocar los cortes en un portaobjetos excavado.
5. Agregar 5 gotas de HCl a 1N. Para hidrolizar las proteínas de las células, dejándolas durante 8 minutos a 60°C.
6. Con ayuda de la aguja de disección transferir los cortes a otros portaobjetos excavados y agregar 5 gotas de acetorceína (colorante), dejar reposar durante 20 minutos (sin dejar que se seque el colorante).
7. Con la aguja de disección trasladar uno de los cortes a un portaobjetos plano y agregar una gota de ácido acético al 45% para deshidratar.
8. Colocar encima de la preparación el portaobjetos, e inmediatamente con la goma de un lápiz aplastar (técnica de squash).
9. Observar al microscopio compuesto a 10x, 40x y 100x.

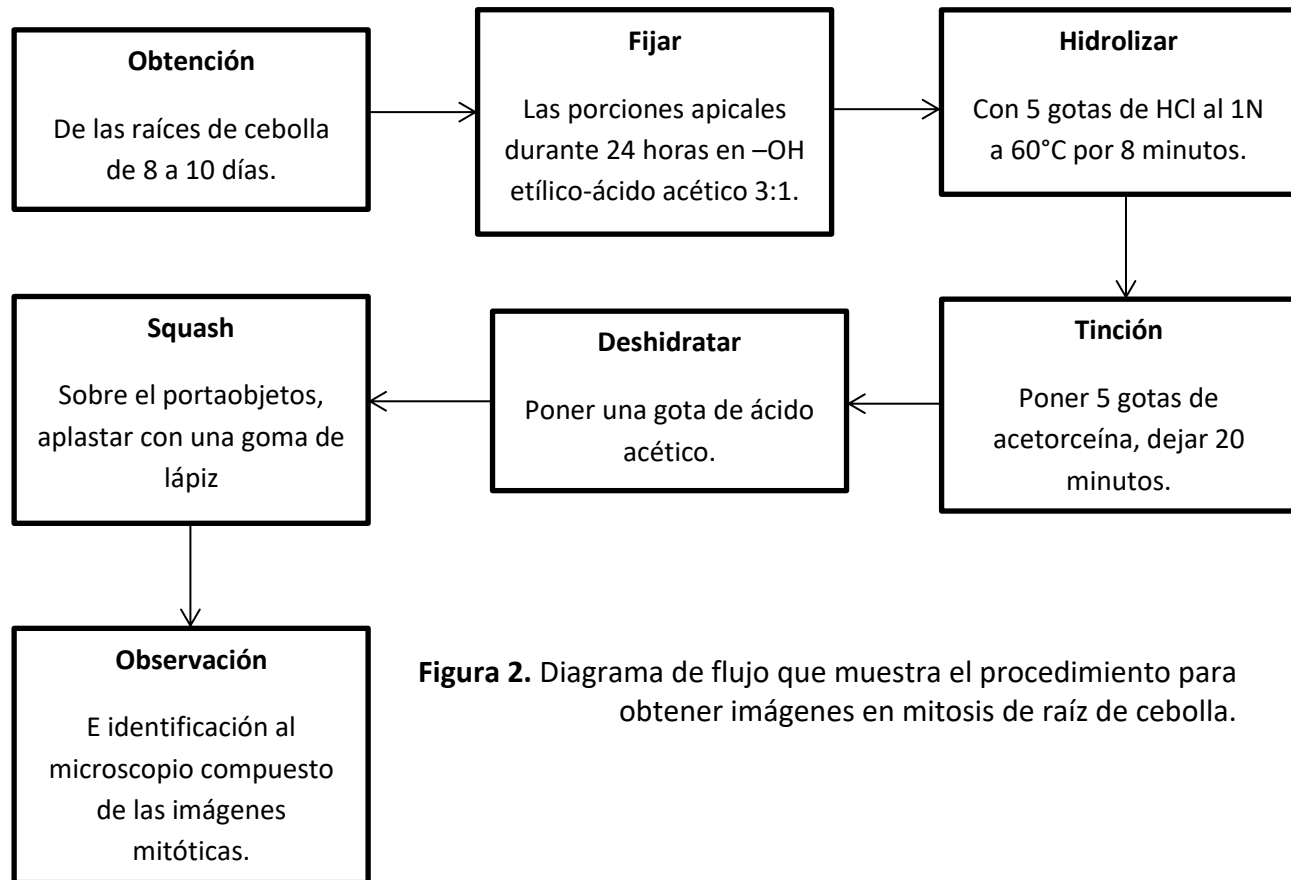
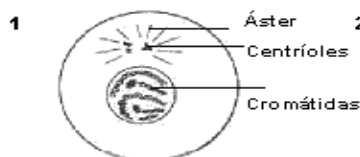


Figura 2. Diagrama de flujo que muestra el procedimiento para obtener imágenes en mitosis de raíz de cebolla.

La Mitosis

Es un proceso en el cual se produce la división del núcleo de la célula.

Este proceso consta de cuatro etapas: **Profase, Metafase, Anafase y Telofase.**



Profase

La aparición de los cromosomas como delgados filamentos indica el comienzo de la Profase. Cada cromosoma está compuesto por dos filamentos enrollados, las cromátidas, que corresponden a duplicados de cromosomas.



Las cromátidas se hacen más cortas y gruesas. Los cromosomas están distribuidos homogéneamente en el núcleo. Los pares de centríolos se separan y comienzan a desplazarse hacia los polos de la célula. Se comienza a formar el **Huso** entre los **Ásteres**.

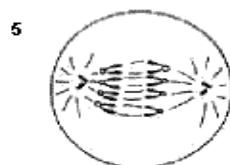


Los cromosomas se aproximan a la membrana nuclear. Éstos quedan en aparente desorden y aparecen condensados por completo. El huso está bien formado y ocupa el área central y dos pares de centríolos están en los extremos opuestos de la célula.



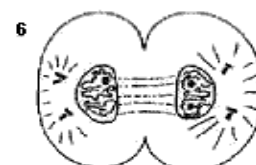
Metafase

Al comienzo de la metafase, los pares de cromátidas se desplazan hasta que se disponen con exactitud en el centro de la célula. Con esto termina la metafase.



Anafase

Los cromosomas se separan y cada pareja de cromátidas emigra al extremo opuesto del huso. Cada cromátida corresponde a un cromosoma verdadero.



Telofase

Al comienzo de la telofase, los cromosomas han llegado a los polos opuestos. Se forman dos núcleos. El huso se desarma. Se reconstituye la membrana celular.

Imagen tomada de
<http://www.educando.edu.do>

IV. ¿QUÉ PASA? Y ¿CÓMO PASA?

¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Antes de iniciar la actividad práctica, recuerda que puedes hacer uso de tu celular para capturar fotografías (imágenes) o video, mismas que podrás utilizar para construir el diagrama de flujo del procedimiento, el cual formará parte del reporte o informe de la actividad que vas a elaborar o de acuerdo a lo que tu profesor(a) considere pertinente, también si lo deseas reunido con tu equipo de trabajo puedes elaborar una presentación en Power Point, Flash o Prezzi.

REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

- ✓ Durante la actividad registra tus resultados en una tabla o cuadro, anota todas tus observaciones y resultados que te permitan apoyar tus análisis, discusión y conclusiones.

Tabla de registro de observaciones y resultados

Dibuja tus observaciones o toma una fotografía con tu celular, considerando las fases de la mitosis que observas en cada una de tus preparaciones.

Fases observadas de la mitosis	Primera preparación	Segunda preparación	Tercera preparación	Cuarta preparación
PROFASE				
METAFASE				
ANAFASE				
TELOFASE				

Sugerencias para el profesor (a)

Las siguientes actividades pueden servir de referencia para que el alumno reafirme sus conocimientos sobre los procesos que se llevan a cabo durante la mitosis.

1. Elabora un esquema que represente las 4 fases de la mitosis (profase, metafase, anafase y telofase).
2. Identifica en el esquema las estructuras observadas.
3. Menciona las diferencias estructurales observadas en cada fase.
4. Explica los sucesos de cada fase.
5. Realiza una conclusión acerca de la importancia que tiene la división celular.

OBSERVACIONES Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

Dibuja o toma fotografías de tus observaciones realizadas de las preparaciones con los diversos objetivos del microscopio. No olvides mencionar el nombre de la muestra biológica que observaste, así como el aumento.

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

¡LLEGÓ EL MOMENTO DE ELABORAR EL INFORME (REPORTE) ESCRITO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL! (del punto a 1 al 12)

- ✓ Con los puntos desarrollados hasta ahora y los siguientes apartados, vas a poder elaborar el informe escrito (normal) de la actividad experimental. No olvides incluir las imágenes que recabaste con tu dispositivo móvil.

● Guía de discusión

1. ¿Qué se observa en cada fase de la mitosis? Describe con ayuda de un libro lo que sucede.
2. ¿Cuál es la importancia de la mitosis durante el ciclo celular?
3. ¿Cómo se regula la mitosis en las células?
4. ¿Qué enfermedades están relacionadas con la división celular no programada?

ANÁLISIS, CONTRASTACIÓN, EXPLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE OBSERVACIONES, RESULTADOS Y/O EVIDENCIAS PRÁCTICAS

El alumno (a):

- ✓ Da respuesta a la (s) pregunta (s) o problema (s) planteado (s) con base en las evidencias práctica y el análisis de sus resultados.

El mundo de la Biología y tú

La mitosis y la citocinesis, son procesos que generalmente suceden juntos, incluyendo la división celular eucariótica produciendo dos células hijas generalmente idénticas.

Este proceso en vegetales fue dado a conocer en la segunda mitad del siglo XIX, por Edward A. Strasburger. Se descubrió que antes de que se inicie la mitosis, los cromosomas se duplican durante la fase “S” de la interfase, por lo tanto los cromosomas ya constan de dos cromátidas hermanas unidas por el centrómero. Para su estudio la mitosis se divide en cuatro fases: profase, metafase, anafase y telofase, sucesos continuos, donde cada fase da lugar a la siguiente.

ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES

- ✓ En este apartado, los alumnos (as) construyen sus propias conclusiones; para ello, considera la (s) pregunta (s) problema (s) a resolver (posibles respuestas) y los resultados logrados.

¿QUÉ APRENDÍ?

- ✓ De manera breve los alumnos expresan los conocimientos, habilidades y actitudes logrados a través del trabajo práctico de laboratorio.

REFERENCIAS CONSULTADAS. (BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS O CIBERGRÁFICAS)

- ✓ El profesor solicita a los alumnos que utilicen el formato APA para citar las referencias consultadas para elaborar el reporte de la actividad experimental.

VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave que se han trabajado durante la actividad experimental y que construyan un mapa conceptual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Starr, C., R. Taggart, C. Evers y L. Starr. 2009. Biología. La unidad y la diversidad de la vida. Ed. CENGAGE. 12ª. Edición. México. 1003 p.p.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

IDENTIFICACIÓN DE MUTANTES DE *Drosophila melanogaster*.

INTRODUCCIÓN

Hugo de Vries acuñó el 1901 el término mutación para explicar la variación que observó en los cruzamientos de la hierba del asno *Oenothera lamarckiana*. Las mutaciones son una de las bases de las investigaciones en genética. La variabilidad fenotípica resultante permite investigar los genes que controlan las características que se han modificado. En este sentido, las mutaciones sirven de “marcadores” para identificar los genes, de manera que pueda seguirse su transmisión de padres a hijos.

Determinados organismos facilitan el análisis de la inducción de mutaciones, misma que puede detectarse y estudiarse fácilmente sobre todo en ciclos biológicos relativamente cortos. Los virus, bacterias, hongos, insectos y mamíferos pequeños cumplen estos criterios en diversos grados. Una mutación es un cambio heredable en el material genético, el cual puede manifestarse a través de un cambio en el aspecto o fenotipo. En términos generales los cambios heredables pueden afectar el número o la estructura de los cromosomas. Un cambio en la estructura o en el número de cromosomas es una alteración cromosómica.

Las mutaciones ocurren al azar, aunque también pueden ser inducidas. Las causas de la mayor parte de las mutaciones espontáneas que ocurren naturalmente se desconocen. Sin embargo, se han identificado sustancias y formas de energía que aumentan la frecuencia de las mutaciones.

Las mutaciones son alteraciones en el material genético (ADN) de un individuo. Sus efectos pueden pasar inadvertidos externamente o provocar grandes cambios en el funcionamiento de los seres vivos, en la especie humana, pueden significar la aparición de graves enfermedades.

Desde el punto de vista evolutivo, las mutaciones son el origen de la variabilidad genética de las poblaciones, sin ellas, no existiría la diversidad genética para responder a la selección natural.

Tipos de mutaciones:

Las mutaciones pueden ser **génicas** (afectan sólo a la secuencia de pares de bases de un gen y se pueden deber a sustituciones, adiciones o pérdida de uno o varios nucleótidos).

La **sustitución** de un nucleótido puede generar combinaciones que se interpretan como codones de terminación, tal que los tripletes siguientes no son traducidos en aminoácidos, y la proteína resultante es incompleta.

La **adición o delección** (pérdida) de un nucleótido suele originar grandes cambios en la proteína codificada, debido a que se modifica la pauta de lectura de la secuencia.

Por otra parte, los efectos de las mutaciones difieren según afecten a genes estructurales o a genes reguladores. Pequeños cambios en un gen regulador del desarrollo pueden suponer la aparición de variaciones espectaculares en los adultos.

Otro tipo de cambio heredable lo forman las **aberraciones cromosómicas** (deleciones, duplicaciones, inversiones y traslocaciones) y **genómicas** (modifican el número de cromosomas de la especie, como en la aberraciones aneuploides y poliploides).

Las **duplicaciones** y las **deleciones cromosómicas** si modifican la cantidad de ADN del organismo, aumentándola o disminuyéndola. Las **deleciones** generalmente son letales, al menos en

homocigosis, a causa de la ausencia de genes que pueden ser esenciales para el mantenimiento de la vida. Las **duplicaciones** del material genético y la posterior divergencia del ADN duplicado origina la aparición de nuevos genes.

Las **inversiones**, **traslocaciones**, **fusiones** (de dos cromosomas en uno) y **fisiones** (rotura de un cromosoma en dos) no varían la cantidad de ADN de la especie. Su importancia en el proceso evolutivo se debe a que cambian las relaciones de ligamiento entre los genes, es decir, algunos que estaban próximos se separan o viceversa, con lo que puede modificar la regulación de la transcripción de ese gen.

La **poliploidía** supone un aumento de la cantidad de ADN del organismo. Es rara en animales porque desequilibra la relación entre los cromosomas sexuales y los autosomas, que es esencial en la determinación del sexo. Es más frecuente en vegetales. La poliploidía puede dar lugar a la aparición de una especie nueva de forma instantánea.

Por otra parte, los efectos de las mutaciones difieren según afecten a genes estructurales o a genes reguladores. Pequeños cambios en un gen regulador del desarrollo pueden suponer la aparición de variaciones muy espectaculares en los adultos.

Actividad práctica actualizada 2016-2017.

Técnico Académico: Manuel Becerril González.

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

Esta actividad práctica apoya algunos aspectos de Biología I, Unidad 3. ¿Cómo se transmiten los caracteres hereditarios y se modifica la información genética? Tema 2.4. Mutación y cambio genético.

Que los alumnos:

- ✓ Aprecien que las mutaciones son fuente de cambio en los sistemas biológicos.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PANORAMA BIOLÓGICO

PROBLEMAS O PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

- ✓ ¿Qué importancia tiene la diversidad genética en los seres vivos?
- ✓ ¿Qué es un gen?
- ✓ ¿Qué es el genotipo y el fenotipo?
- ✓ ¿Qué beneficios o perjuicios pueden generar las mutaciones?
- ✓ ¿Cuáles son algunas enfermedades asociadas a las mutaciones en humanos?

SUGERENCIA DE ACTIVIDAD PREVIA

- ✓ Elabora un diagrama que represente los tipos de mutaciones.
- ✓ Realiza una investigación ciberográfica sobre los tipos de mutaciones presentes en las mosquitas de la fruta *Drosophila melanogaster*.
- ✓ En equipos colaborativos realiza un mapa conceptual sobre la importancia de las mutaciones en los sistemas biológicos.

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Método)

MATERIAL NECESARIO PARA LA ACTIVIDAD

Material	Sustancias
1 Eterizador	50 mL de éter etílico
1 Microscopio de disección (estereoscópico)	
1 Caja de petri de vidrio	
Pincel del #00	
Algodón	
Morgue (frasco de vidrio con tapa que contiene la mitad de glicerina o aceite y la otra mitad de alcohol al 70%)	
Material Biológico	
*Tubo con organismos silvestres de <i>Drosophila melanogaster</i> .	*Los tubos con mosquitas se consiguen en la Fac. de Ciencias, UNAM.
*Tubo con marcadores genéticos de <i>Drosophila melanogaster</i> .	

ACTIVIDADES

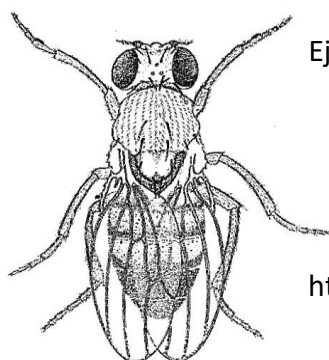
Observar el fenotipo normal que caracteriza a la mosca de la fruta (del vinagre) *Drosophila melanogaster*, comparar, contrastar e identificar las alteraciones estructurales o marcadores genéticos de organismos de diferentes líneas mutantes.

PROCEDIMIENTO

Los distintos tipos de moscas vivas que se requieren para esta actividad pueden solicitarse al Banco de cultivo de moscas de la Facultad de Ciencias de la UNAM (<http://bancodemoscas.fciencias.unam.mx/>). Segundo piso del Edificio B. Con una anticipación de 20 días a la fecha de uso.

1. El grupo dividido en equipos deberá tener cada uno el material antes citado.

2. Seleccionar el tubo que corresponda a las moscas tipo silvestre para identificar sus características.
3. Sobre anestesiar a las moscas utilizando un eterizador: coloque de 5 a 7 gotas de éter etílico y esperar unos segundos. Después de 45 segundos, o cuando no se observe ningún movimiento de las moscas dormidas, así están listas para su observación al microscopio estereoscópico. Si las moscas despiertan antes de tiempo, anestesiarlas nuevamente con el eterizador.
4. Colocar a las moscas en un caja de Petri, observarlas al microscopio y contrasta lo observado con la información proporcionada.
5. Esquematiza (realizar un dibujo detallado con nombres) el color de los ojos, color del cuerpo (dorsal y ventral) y forma de las alas.



Ejemplo de esquema de mosca *Drosophila melanogaster*.

Imagen tomada de
<http://www.biology-resources.com/drawing-fruit-fly.html>

6. Una vez identificadas las características de las moscas silvestres, observa al microscopio estereoscópico, las moscas mutantes (marcadores genéticos) que se proporcionaron se deben clasificar de acuerdo a las características contrastantes que presenten respecto a las silvestres.
7. Completa el cuadro que se presenta con un esquema y el símbolo que corresponda a cada mutante.
8. Reporta por escrito las observaciones y el cuadro de los esquemas.
9. Realiza una investigación documental sobre marcadores genéticos de *Drosophila melanogaster* (mosquita de la fruta o del vinagre).

IV. ¿QUÉ PASA? Y ¿CÓMO PASA?

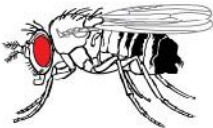
¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Antes de iniciar la actividad práctica, recuerda que puedes hacer uso de tu celular para capturar fotografías (imágenes) o video, mismas que podrás utilizar para elaborar tus observaciones y esquemas, mismos que formarán parte del reporte o informe de la actividad que vas a elaborar o de acuerdo a lo que tu profesor(a) consideré pertinente.

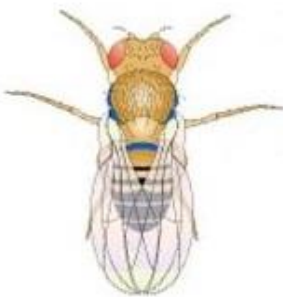
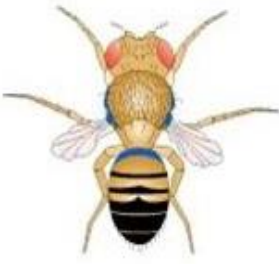
REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

- ✓ Durante la actividad registra tus resultados en una tabla o cuadro, anota todas tus observaciones y resultados que te permitan apoyar tus análisis, discusión y conclusiones.
1. Identifica y esquematiza las características fenotípicas de los caracteres silvestres o mutantes de las moscas que se indican a continuación: a) color de los ojos: silvestre, blanco (white), sepia (sepia) y escarlata (scarlet); b) forma de los ojos: Barra (Bar); c) color del cuerpo: silvestre, amarillo (yellow), ébano (ebony), negro (black) y d) forma de las alas: silvestre alas truncadas (dumpy) y vestigial (vestigial).
 2. Esquematiza e ilumina las características fenotípicas de los caracteres silvestres o mutantes que se indican con base en las observaciones directas de los organismos al microscopio estereoscópico.

COLOR DE LOS OJOS			
silvestre (+)	scarlet	white	sepia
			

FORMA DE LOS OJOS	
silvestre	Bar
	

COLOR DEL CUERPO			
silvestre (+)	yellow	ebony	Black
			

FORMA DE LAS ALAS		
silvestre (+)	dumpy	vestigial
		

Sugerencias para el profesor (a)

Existen diversos materiales en la nube, se puede sugerir a los alumnos una búsqueda de los marcadores genéticos, así como una descripción de cada uno de ellos, con el fin de que realicen adecuadamente la comparación con los tipos silvestre.

OBSERVACIONES Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

Dibuja o toma fotografías de tus observaciones realizadas, posteriormente te servirán para realizar el reporte escrito de la actividad.

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

¡LLEGÓ EL MOMENTO DE ELABORAR EL INFORME (REPORTE) ESCRITO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL! (del punto a 1 al 12)

- ✓ Con los puntos desarrollados hasta ahora y los siguientes apartados, vas a poder elaborar el informe escrito (normal) de la actividad experimental. No olvides incluir las imágenes que recabaste con tu dispositivo móvil.

- **Guía de discusión**

1. ¿Qué importancia tienen las mutaciones para el proceso evolutivo de los sistemas biológicos?
2. ¿Qué variables ambientales y factores abióticos pueden ser importantes para que las mutaciones se presenten?
3. En equipos colaborativos realiza una reflexión sobre el papel de las mutaciones en algunas enfermedades presentes en los seres humanos.

ANÁLISIS, CONTRASTACIÓN, EXPLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE OBSERVACIONES, RESULTADOS Y/O EVIDENCIAS PRÁCTICAS

El alumno (a):

- ✓ Da respuesta a la (s) pregunta (s) o problema (s) planteado (s) con base en las evidencias práctica y el análisis de sus resultados.

ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES

- ✓ En este apartado, los alumnos (as) construyen sus propias conclusiones; para ello, considera la (s) pregunta (s) problema (s) a resolver (posibles respuestas) y los resultados logrados.

¿QUÉ APRENDÍ?

- ✓ De manera breve los alumnos expresan los conocimientos, habilidades y actitudes logrados a través del trabajo práctico de laboratorio.

REFERENCIAS CONSULTADAS. (BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS O CIBERGRÁFICAS)

- ✓ El profesor solicita a los alumnos que utilicen el formato APA para citar las referencias consultadas para elaborar el reporte de la actividad experimental.

VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave del tema que se ha trabajado durante la actividad experimental y que construyan un mapa conceptual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, P., Bahret, M., Chaves, J., Courts G. y N. Dalessio. 1992. Biology. Prentice Hall. New Jersey, United States of America. 717 p.p.
- Audersirk, T. y G. Audersirk. 1997. Biología. La vida en la Tierra. 4ª. Ed. Prentice Hall. México. 327 p.p.
- Curtis, H. y N. Barnes. 2001. Biología. 6a. Ed. Panamericana. México. 1199 p.p.
- Demerec, M. y B. Kaufmann. 1961. Introducción a la genética y citología de *Drosophila melanogaster*. Instituto Nacional de energía Nuclear. México. 56 p.p.
- Gardner, E., Simmons, M. y D. Snustad. 1998. Principios de Genética. 4ª. Ed. Wiley Limusa. Distrito Federal, México. 649 p.p.
- Griffiths, A., Gelbart, W., Miller, J. y R. Lewontin. 2000. Genética Moderna. McGraw-Hill Interamericana. España. 676 p.p.
- Ramos, P., Abundis, H., Gaytán, J., Ordáz, M., Orozco, P., Maldonado, J., Hernández, J., González, E., Reyes, P., Galicia, E. y J. Muñoz. 1993. Manual de Laboratorio de Genética de *Drosophila melanogaster*. McGraw-Hill. Distrito Federal, México. 131 p.p.
- Klug, W. y M. Cummings. 2000. Conceptos de Genética. 5a. Ed. Prentice Hall Iberia. Madrid, España. 840 p.p.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

MODELOS DE SISTEMAS PRECELULARES (COLPOIDES Y SULFOBIOES DE ALFONSO HERRERA Y COACERVADOS DE ALEXANDER OPARIN)

INTRODUCCIÓN

La teoría Sulfocianica del origen del citoplasma de Alfonso Luis Herrera López, desde el punto de vista conceptual, metodológico y de valores humanos en la actualidad, se presenta a su consideración la reflexión en la cual se propone que de sustancias simples inorgánicas como el ácido sulfocianhídrico y el formaldehído, se sintetizan compuestos orgánicos como los aminoácidos, presentes en los seres vivos y que se forman de manera abiogenética, el cual se fundamenta en miles de experimentos realizados por el investigador mexicano.

En esa época y anterior a Oparin, Alfonso Herrera se atrevió a pensar de manera diferente al publicar su artículo “Los infusorios artificiales” con el que transforma el camino de teórico y experimental sobre el origen del citoplasma celular, al proponer la posibilidad de que el ácido sulfocianhídrico por su gran reactividad y el formaldehído, capaz de combinarse con diversas sustancias orgánicas, pudieron haberse unido para formar materia celular viva y ratificando que la materia orgánica no sólo se puede producir por los organismos vivos.

Los más de 10 000 experimentos reportados por Alfonso L. Herrera, donde combinó distintos compuestos como el sulfocianuro y el formaldehído, o compuestos como la gasolina, el petróleo, aceites vegetales y minerales, ácidos y colorantes, entre otros, Herrera pudo formar lo que llamó “sulfoides” y “colpoides” debido a que estas mezclas presentaban cierta organización interna, donde al analizar su composición química, demostró la existencia de vestigios de almidón, aminoácidos, azúcares y otros productos orgánicos, originados por la condensación de estos compuestos con carácter proteinoide y glóbulos de distintos colores.

En la época de Oparin, aún predominaba la creencia de que en la naturaleza las sustancias orgánicas sólo podrían evolucionar por la vía de la síntesis en los seres vivos, es decir, a través de la biogénesis, pues en ese entonces no existía otra posibilidad de otra clase de síntesis.

Sin embargo, Herrera abrió otra alternativa, el de la síntesis abiogenética, de manera, que esta teoría es un antecedente de las explicaciones actuales sobre la Teoría de la Evolución Química de la vida de Oparin y Haldane.

La teoría quimiosintética de Oparin-Haldane acerca del “Origen de la Vida” supone que la atmósfera primitiva de la Tierra era muy diferente a la actual, se cree que estaba formada por distintos gases reductores como el metano, amoníaco, hidrógeno, vapor de agua y otros, que en general contienen a los principales elementos que constituyen la materia orgánica de todo ser vivo (C, H, O, N).

Esta atmósfera primitiva (Figura 1) era bombardeada constantemente por rayos cósmicos que a su vez, contenían radiación ultravioleta y provocaba cambios en los enlaces químicos de las moléculas inorgánicas, permitiendo la formación de nuevas combinaciones moleculares cada vez más complejas, hasta que se formaron compuestos orgánicos como ácidos grasos, alcoholes, aminoácidos, azúcares simples y otros.

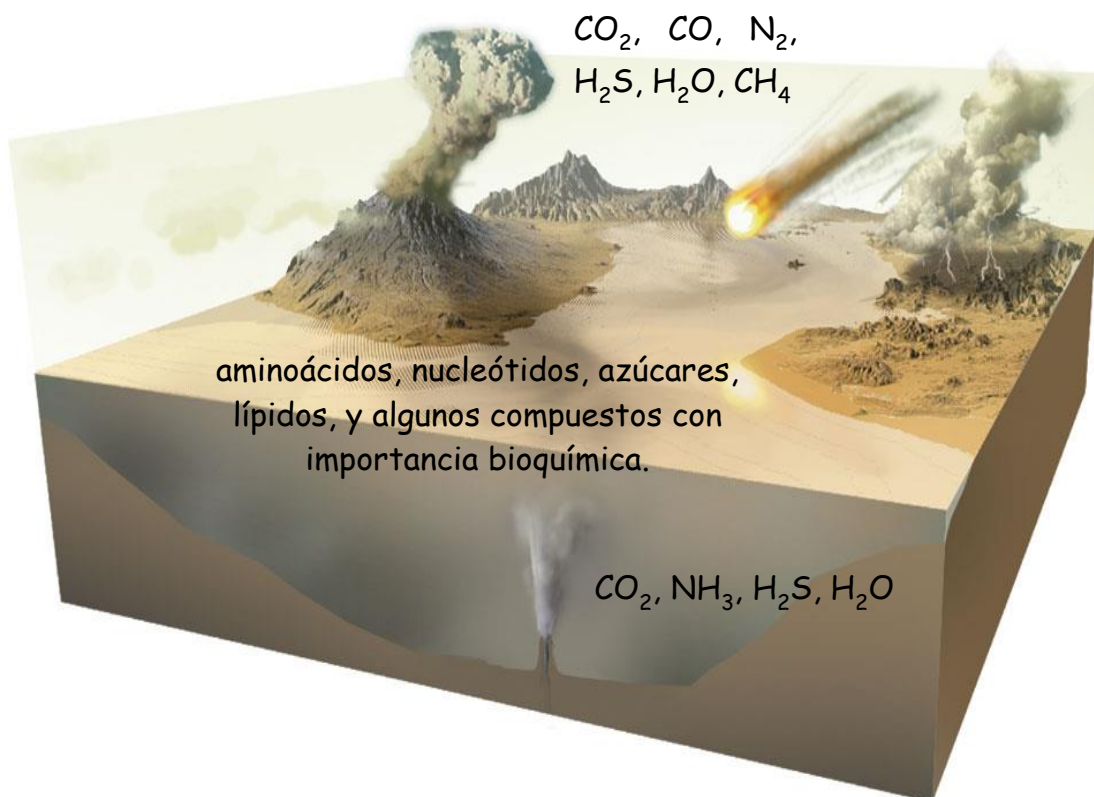


Figura 1. Atmósfera de la Tierra primitiva. Imagen tomada con permiso del Dr. Antonio Eusebio Lazcano Araujo Reyes. *Natural History Magazine*, 2006.

Estas moléculas orgánicas se sintetizaron en los océanos, constituyendo la llamada “sopa primigenia” en la que probablemente se llevaron a cabo las siguientes reacciones:

Metano + agua $\longrightarrow$ formaldehído $\longrightarrow$ ácidos grasos $\longrightarrow$ azúcares

Metano + amoníaco $\longrightarrow$ ácido cianhídrico + hidrocarburos $\longrightarrow$ aminoácidos

Alcoholes polivalentes + ácidos grasos $\longrightarrow$ lípidos

Ácido cianhídrico + azúcares + ácido fosfórico $\longrightarrow$ nucleótidos $\longrightarrow$ ácidos nucleicos

Se plantea que la vida comenzó en áreas costeras de poca profundidad debido a que la evaporación aumentaba considerablemente la concentración de sustancias disueltas de la “sopa primigenia” formando así los “coacervados” considerados como sistemas polimoleculares anteriores a la célula.

Posteriormente, su evolución les permitió adquirir una membrana selectiva que permitiría el intercambio de materiales entre el interior y el exterior, brindándoles protección y un medio relativamente estable en su interior, lo que posteriormente constituiría su citoplasma.

Nota: un coacervado se considera como un sistema coloidal en el que las moléculas que se dispersan dentro del agua van entre 10 y 1000 Angstroms de tamaño (un Angstrom es equivalente a $1.0000000000000001 \times 10^{-7}$ milímetros). El término coloide proviene del griego “cola” o “pegamento”. Las partículas coloidales son suficientemente grandes para reflejar y dispersar la luz. Las partículas coloidales representan la fase dispersa, mientras que la fase continua (agua) se considera la fase dispersora.

Actividad práctica actualizada 2016-2017.

Técnico Académico: Manuel Becerril González.

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

La actividad práctica se ubica en la asignatura de Biología II, Unidad 1. ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas biológicos? Tema 1. Origen de los sistemas biológicos/Modelos precelulares.

Que los alumnos:

- ✓ Esta actividad promueve que los alumnos: Describan los planteamientos que fundamentan el origen evolutivo de los sistemas biológicos como resultado de la química prebiótica y el papel de los ácidos nucleicos.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PANORAMA BIOLÓGICO

PROBLEMAS O PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

Investigación

- ✓ ¿Qué es vida?
- ✓ ¿Qué teorías científicas conoces que expliquen el origen de la vida y los sistemas biológicos?
- ✓ ¿Qué ideas conoces sobre el origen de la vida?
- ✓ ¿Qué importancia tienen la historia y las ideas religiosas y/o culturales sobre el posible origen de la vida?
- ✓ ¿Qué relación existe entre las reacciones de los sistemas polimoleculares como el citoplasma y las membranas con la formación de los primeros sistemas celulares vivientes?

SUGERENCIA DE ACTIVIDAD PREVIA

- ✓ Investiga en equipos colaborativos y elabora en una cartulina una línea del tiempo en donde se representen los hechos históricos, las ideas religiosas y/o culturales, así como las teorías científicas sobre el origen de la vida.

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Método)

MATERIAL NECESARIO PARA LA ACTIVIDAD (En este caso para el ensayo: Elaboración de coacervados).

Material para la elaboración de coacervados	Sustancias
2 Matraces Erlenmeyer de 250 mL	Disolución acuosa de grenetina (1.0 g de grenetina pura en 100 mL de agua caliente)*
2 Vasos de precipitados de 250 mL	Disolución acuosa de goma arábica (1.0 g de goma arábica en 100 mL de agua caliente)*
1 Probeta de 100 mL	Colorante azul de metileno (en frasco gotero)
2 Pipetas de 10 mL	HCl 0.1 M 1 mL (3.5 mL de HCl concentrado en 100 mL de agua destilada)
1 Tubo de ensayo	Agua destilada 200 mL
1 Balanza mecánica o electrónica	Papel filtro
2 Espátulas	Alcohol etílico 96° 5 mL
1 Soporte universal completo	Toallas sanitas
1 Mechero Fisher	
2 Pinzas de 3 dedos con nuez	
1 Embudo de cristal talla largo	
1 microscopio compuesto	
2 Portaobjetos	
2 Cubreobjetos	
1 Aguja de disección	
1 Pipeta beral	

*Estas disoluciones deberá prepararlas el profesor, justo antes de iniciar la actividad, utilizando agua destilada caliente y dejar enfriar cuando se use. Filtrar las disoluciones en caliente.

ACTIVIDADES

Elaboración de coacervados.

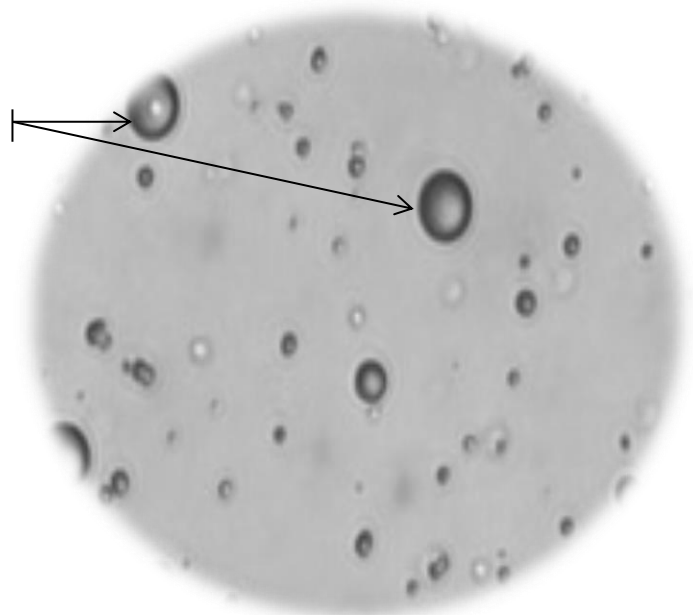
PROCEDIMIENTO

- Lavar los portaobjetos con agua y jabón y enjuagarlos con alcohol. Dejar secar.
- Colocar en el tubo de ensayo 5 mL de solución de grenetina más 3 mL de solución de goma arábica.
- Agitar vigorosamente la mezcla y agregar 1 ó 2 gotas de HCL 0.1 M. La combinación de esto debe tomar una apariencia turbia (blanquecina o lechosa).
- Depositar sobre el portaobjetos limpio una gota de la mezcla de goma arábica y grenetina, utilizando una pipeta beral.
- Colocar el cubreobjetos con la ayuda de la aguja de disección, procurando no hacer burbujas.
- Observar al microscopio compuesto con el objetivo de 10x y 40x.
- Registrar las observaciones-resultados (puedes realizar un dibujo detallado).
- Agregar una gota de azul de metileno en la orilla del cubreobjetos y limpiar el exceso con una toalla sanita.
- Describir sus características en el cuadro de resultados (Cuadro 1).
- Discutir los resultados en equipo colaborativo, discutir y concluir la actividad.

NOTA: Se sugiere realizar pruebas con diferentes cantidades de grenetina y goma arábica, por ejemplo en proporciones 7:5, 5:3, 4:4, 3:1, etc., esto con la intención de que se formen coacervados simples y compuestos.

Imagen de algunos coacervados vistos al microscopio compuesto (40x). Tomada de <http://www.imgarcade.com> 2017.

Los coacervados pueden identificarse debido a que en general forman tamaños homogéneos y el colorante azul de metileno les brinda un contraste a nivel superficial.



MATERIAL NECESARIO PARA LA ACTIVIDAD
(En este caso para el ensayo: Elaboración de colpoides).

Material para la elaboración de colpoides	Sustancias
2 Matraces Erlenmeyer de 250 mL	15 mL de mezcla de aceite de oliva (1 mL) y gasolina blanca o bencina (4 mL), para cada equipo de trabajo.
2 Vasos de precipitados de 250 mL	Disolución de hidróxido de sodio (12 g) con rodamina (1 g) en 100 mL de agua destilada.
2 Pipetas de 5 mL	Toallas sanitas
2 Pipetas de 10 mL	
1 Agitador de vidrio	
1 Aguja de disección	
1 Espátula	
1 Balanza mecánica o electrónica	
2 Pipetas beral	
1 Microscopio estereoscópico	
1 caja de Petri completa	
Material del alumno	
1 cuadro de papel milimétrico de 10 x 10 cm	

*Estas disoluciones deberá prepararlas el profesor, justo antes de iniciar la actividad.

ACTIVIDADES

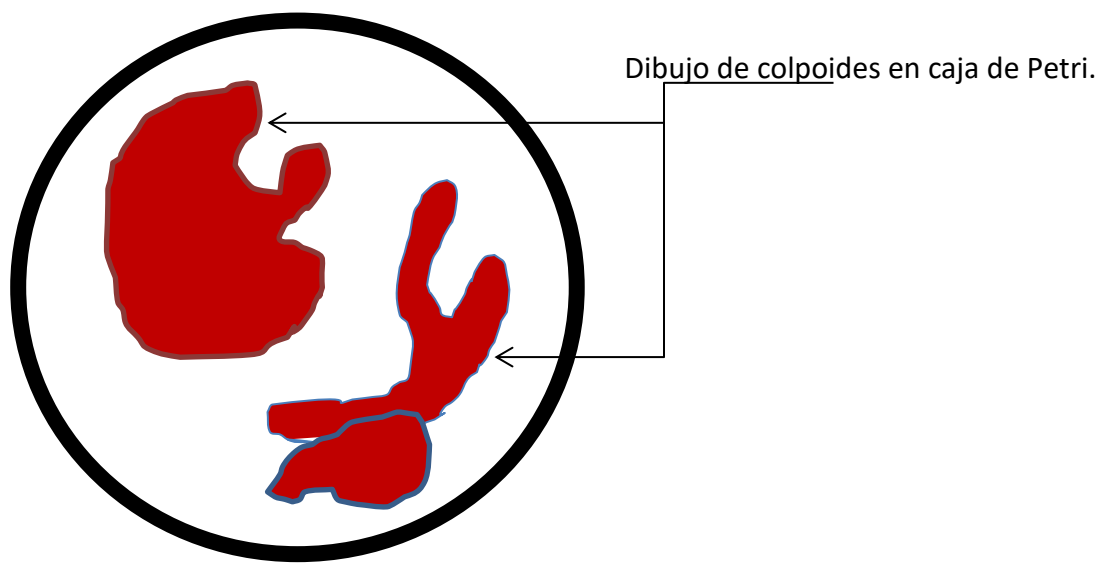
Elaboración de colpoides.

PROCEDIMIENTO

- Para los 6 equipos colaborativos de alumnos, preparar la mezcla de aceite de oliva y gasolina blanca en un matraz de 100 mL limpio y seco.
- Colocar 10 mL de aceite de oliva y 40 mL de gasolina blanca, mezclar perfectamente hasta que se vea una disolución homogénea.
- Para cada equipo, verter en una caja de Petri 5 mL de la mezcla de aceite y gasolina blanca, tapando la caja y procurando no inhalar los vapores que emanan.
- Colocar sobre la platina del microscopio estereoscópico el cuadro de papel milimétrico.
- Colocar encima del papel milimétrico la caja de Petri con la mezcla y observar.
- Agregar a la mezcla anterior algunas gotas de disolución de hidróxido de sodio y rodamina con la pipeta beral.
- Enfocar con los objetivos de 2x y 4x.
- Seleccionar la luz con la que se obtenga mejor vista para observar.
- Elaborar un dibujo detallado de los colpoides observados a 4x.
- Describir las características en el Cuadro 2.

- Auxiliado con la aguja de disección procurar romper los agregados y describir lo que se observa.
- Discutir los resultados en equipo colaborativo, discutir y concluir la actividad.

NOTA: Se sugiere agregar un agota de azul de metileno cerca de las gotas de hidróxido de sodio con rodamina. Tomar nota de lo que se observa, discutir e interpretar los resultados.



MATERIAL NECESARIO PARA LA ACTIVIDAD (En este caso para el ensayo: Elaboración de sulfobios).

Material para la elaboración de sulfobios	Sustancias
2 Matraz Erlenmeyer de 250 mL	Tiocianato de amonio (15 g)
1 Balanza mecánica o electrónica	Formaldehído 50 mL
2 Pipetas de 10 mL	Toallas sanitas
1 Espátula	
1 Microscopio estereoscópico	

*Para la observación los modelos deberán prepararse por lo menos con tres días de anticipación a la práctica.

ACTIVIDADES

Elaboración de sulfobios.

PROCEDIMIENTO

- Con la espátula colocar en el fondo de cada caja de Petri 1, 2, 3, 4 y 5 gramos de tiocianato de amonio, este es una serie de 5 cajas de Petri con diferentes cantidades de tiocianato.
- Pipetear 10 ml de formaldehído sobre el tiocianato de amonio de cada caja de Petri, procurando no inhalar los vapores que despiden.
- Sellar con cinta masking tape cada caja de Petri.
- Dejar reposar por lo menos tres días.
- Observar al microscopio estereoscópico y anotar lo que se observa a 2x y 4x.
- Elaborar un dibujo detallado de los sulfobios observados a 4x.
- Describir las características en el Cuadro 3.
- Discutir los resultados en equipo colaborativo, discutir y concluir la actividad.

NOTA: Se sugiere agregar diferentes cantidades de tiocianato de amonio desde 1 gramo hasta 10, para obtener diversos resultados.

IV. ¿QUÉ PASA? Y ¿CÓMO PASA?

¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Antes de iniciar la actividad práctica, recuerda que puedes hacer uso de tu celular para capturar fotografías (imágenes) o video, mismas que podrás utilizar para elaborar tus observaciones y esquemas, mismos que formarán parte del reporte o informe de la actividad que vas a elaborar o de acuerdo a lo que tu profesor(a) considere pertinente.

REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

- ✓ Durante la actividad registra tus resultados en cada uno de los cuadros, anota todas tus observaciones y resultados que te permitan apoyar tus análisis, discusión y conclusiones.

OBSERVACIONES Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

Dibuja o toma fotografías de tus observaciones realizadas, posteriormente te servirán para realizar el reporte escrito de la actividad.

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

¡LLEGÓ EL MOMENTO DE ELABORAR EL INFORME (REPORTE) ESCRITO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL!

- ✓ Con los puntos desarrollados hasta ahora y los siguientes apartados, vas a poder elaborar el informe escrito (normal) de la actividad experimental. No olvides incluir las imágenes que recabaste con tu dispositivo móvil.

- **Guía de discusión**

Coacervados

1. ¿Qué observaste a simple vista al agregar las disoluciones de grenetina y goma arábica?
2. ¿Cuál fue la diferencia al observar los coacervados con el microscopio compuesto sin colorante y con colorante?

Colpoides

3. ¿Qué aspecto tiene la mezcla de hidróxido de sodio con rodamina sobre la mezcla de aceite y gasolina blanca?
4. ¿Por qué crees que no se pueden mezclar ambas sustancias?
5. ¿Qué parte de la célula representa la mezcla de aceite con gasolina?

Sulfobios

6. ¿Por qué esta mezcla presenta la propiedad de los sistemas coloidales?
7. ¿Con qué parte de la célula se puede relacionar el compartimiento de esta mezcla?

ANÁLISIS, CONTRASTACIÓN, EXPLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE OBSERVACIONES, RESULTADOS Y/O EVIDENCIAS PRÁCTICAS

El alumno (a):

- ✓ Da respuesta a la (s) pregunta (s) o problema (s) planteado (s) con base en las evidencias práctica y el análisis de sus resultados.
- ✓ En este caso tal como se sugiere se pueden describir los tres modelos precelulares de acuerdo con los tres cuadros siguientes:

Cuadros de resultados

Cuadro 1. Coacervados.

Esquema de coacervados	Descripción de las características
	Forma
	Tamaño
	Estructura
	Actividad
	Otras

Cuadro 2. Colpoides.

Esquema de colpoides	Descripción de las características
	Forma
	Tamaño
	Estructura
	Actividad
	Otras

Cuadro 3. Sulfobios.

Esquema de sulfobios	Descripción de las características
	Forma
	Tamaño
	Estructura
	Actividad
	Otras

ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES

- ✓ En este apartado, los alumnos (as) construyen sus propias conclusiones; para ello, considera la (s) pregunta (s) problema (s) a resolver (posibles respuestas) y los resultados logrados.

Algunos elementos para la discusión de las conclusiones

1. ¿En qué sentido son comparables las sustancias que utilizaste para la elaboración de los modelos con las que pudieron haber existido realmente cuando se formaron estos sistemas?

2. ¿Qué propiedad se demuestra en la observación de los coacervados con azul de metileno?

3. ¿Qué diferencias se presentan entre cada modelo de sistema precelular con relación en la disolución en la que se encuentran?

En coacervados:

En colpoides:

En sulfobios:

-
-
4. ¿Qué estructura celular se pudo haber originado por la delimitación representada en los tres modelos?

-
-
5. ¿Qué complicaciones químicas tuvo la formación de dicha estructura con relación al probable origen y funcionamiento de la célula?
-
-

Conclusiones

Respecto a los tres modelos de sistemas precelulares observados y teniendo presente que estos son sólo representaciones de lo que pudo haber ocurrido realmente.

1. ¿Qué relación existe entre las reacciones de los sistemas polimoleculares abiertos con el origen de las membranas que formaron a los primeros sistemas celulares eubiontes?

2. Describe el movimientos de los colpoides y sulfobios

Es poco lo que se sabe acerca de esta fase de la biogénesis (proceso probable que generó la vida). En la actualidad se piensa que es factible la posibilidad de formar pequeñas vesículas separadas de su entorno por un tipo de membrana semipermeable que les permita intercambiar masa y energía con su medio a partir de la asociación espontánea de pequeñas moléculas hidrocarbonadas y cortas cadenas (oligómeros) de proteínas, ácidos nucleicos y otras sustancias. Ello es importante porque los sistemas termodinámicamente abiertos (que intercambian masa y energía con su entorno), debieron ser fundamentales para la aparición de la vida, porque se tiene la propuesta teórica y cierta evidencia experimental de que, cuando dichos sistemas son alejados de sus condiciones de equilibrio por un suministro de energía, son capaces de aumentar su orden interno a costa de desorganizar su entorno y eso es precisamente lo que tuvo que ocurrir para que surgiera la primera célula.

Observa que la propiedad de desordenar el medio es propia de todo lo vivo.

3. Por ejemplo, hoy al regresar a tu casa encuentras tu recámara limpia y en orden, después de pasar la noche en ella ¿qué tan arreglado está tu cuarto? ¿quién lo desordenó?

De la misma manera ¿notaste algún desorden molecular en las distintas mezclas?

Explica:

-
-
4. ¿En qué aspecto son comparables los materiales para hacer los sistemas coloidales en el aula-laboratorio y los materiales disueltos en los océanos primitivos?
-
-

¿QUÉ APRENDÍ?

- ✓ De manera breve los alumnos expresan los conocimientos, habilidades y actitudes logrados a través del trabajo práctico de laboratorio.

REFERENCIAS CONSULTADAS. (BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS O CIBERGRÁFICAS)

- ✓ El profesor solicita a los alumnos que utilicen el formato APA para citar las referencias consultadas para elaborar el reporte de la actividad experimental.

VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UNA LÍNEA DEL TIEMPO

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave del tema y su contexto social e histórico que se ha trabajado durante la actividad experimental y que construyan una línea del tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Audesirk, T. y G. Audesirk. 1996. Biología. P.H.H. México.
- Beltrán, E. 1983. Alfonso L. Herrera, un pionero mexicano en el campo de la Biopoyesis. En "El origen de la vida" Symposium Conmemorativo en Homenaje a Alexander I. Oparin. UNAM. México.
- Bernal, J.D. 1977. Historia Natural. Destino. Tomo XX. Barcelona. España.
- Curtis, H. y N. Barnes. 2001. Biología. 6a. Ed. Panamericana. México. 1199 p.p.
- Del Río, E. 1983. Alfonso L. Herrera: la teoría sulfocianica del origen de la vida y la plasmogenia. En "El origen de la vida" Symposium Conmemorativo en Homenaje a Alexander I. Oparin. UNAM. México.
- Oparin, A.I. 1973. Origen de la vida sobre la Tierra. TECNOS. Madrid. España.
- Rubio, S. 1992. Material didáctico. Ciencias de la Naturaleza y la Salud. Biología. Ministerio de Educación y Ciencias. Secretaría de Educación. España.

- Sociedad Mexicana de Ornitología. 1999. Alfonso Luis Herrera López 1868-1942. Comisión de Homenaje a Alfonso L. Herrera. Sociedad Mexicana de Ornitología, A.C. México. (Tríptico).
- Zarzar, Ch. 1994. Habilidades básicas para la docencia. Patria. México.

REFERENCIAS CIBEROGRÁFICAS

- Lazcano, A.R.A.E. 2006. Natural History Magazine en <http://www.naturalhistorymag.com/htmlsite/master.html?http://www.naturalhistorymag.cc>

I. CONTEXTUALIZACIÓN

ELABORACIÓN DE MODELOS FÓSILES

INTRODUCCIÓN

La Paleontología es la ciencia que se encarga del estudio de la vida en el pasado, esta disciplina se apoya principalmente en la Zoología, la Botánica y la Geología, mismas que proporcionan información sobre los seres vivos y su hábitat necesario para la interpretación de los fósiles y sus ambientes primitivos (paleoambientes).

Los fósiles se definen como restos o fragmentos de animales, plantas u otros organismos, así como evidencias indirectas que se han conservado a través del tiempo con una antigüedad mayor a 11 000 años. Los fósiles pueden presentarse en diversas formas, como huesos, madera petrificada, huellas, animales congelados y otros. Los fósiles son una herramienta importante pues su análisis y clasificación constituye lo que conocemos como registro fósil.

Los fósiles tienen además un valor intrínseco, ya que su estudio proporciona las bases de la Geología Histórica, interpretando diversos eventos de la historia y la evolución de la vida en la Tierra.

El tiempo de cambio evolutivo es diferente para cada especie esto ha permitido que se tengan fósiles índice o guía, los cuales aparecieron y se extinguieron en un tiempo geológico muy corto, aunque dichos fósiles fueron cosmopolitas, es decir, se extendieron ampliamente por todo el planeta.

Actualmente se clasifican tanto organismos fósiles como vivos de acuerdo a ciertas características tanto morfológicas, fisiológicas, moleculares, genéticas y conductuales que nos sugieren cierta relación y parentesco evolutivo. A partir de esto podemos apreciar procesos de adaptación y evolución de los seres vivos.

El estudio de los fósiles es indispensable para determinar la edad relativa de las rocas y para la elaboración de los mapas geológicos. Estos últimos son elementos indispensables para la investigación en las ciencias de la Tierra, por ejemplo la prospección de yacimientos de materias primas minerales. Además, antes de fosilizarse, los organismos formaban parte de un medio sobre el que pueden aportar gran cantidad de información (Ture, Marek y Benes, sin año).



Actividad práctica actualizada 2016-2017.

Técnico Académico: Manuel Becerril González.

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

La actividad práctica se ubica en la asignatura de Biología II, Unidad 1. ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas biológicos? Tema 2. Evolución biológica/Evidencias de la evolución – evidencias paleontológicas.

Que los alumnos:

- ✓ Esta actividad promueve que los alumnos: Aprecien las evidencias paleontológicas que apoyan las ideas evolucionistas.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PANORAMA BIOLÓGICO

PROBLEMAS O PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

Investigación

- ✓ ¿Qué es un fósil y cuál es su importancia?
- ✓ ¿Qué es evolución y adaptación?
- ✓ ¿Cuáles son los procesos naturales por medio de los cuales se pueden preservar como fósiles algunos seres vivos?
- ✓ ¿Qué relación hay entre el tiempo geológico y los fósiles?

Ejemplos fósiles del Phylum: Mollusca.



Clase: Gastrópoda.

Clase: Cefalópoda.

SUGERENCIA DE ACTIVIDAD PREVIA

- ✓ Investiga en equipos colaborativos cuáles son las principales características de los seres vivos que se desarrollaron durante las diversas eras geológicas, periodos y épocas y elabora un cuadro comparativo.

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Método)

MATERIAL NECESARIO PARA LA ACTIVIDAD

Material	Sustancias
Balanza mecánica o electrónica	Aceite para cocinar*
Vaso de precipitados de 250 mL	
Pincel*	
Yeso común 500 gr*	
Yeso para dentista 500 g*	
Papel aluminio*	
Un bote vacío, limpio y seco de ½ L de crema*	
Abatelenguas*	
Papel periódico y toallas sanitas*	
Conchas y hojas de helecho*	

*Estos materiales serán provistos por los alumnos.

ACTIVIDADES

Esta actividad está planteada para desarrollarse en equipos cooperativos de 6 integrantes, durante una sesión de 2 horas.

PROCEDIMIENTO

- Forrar la mesa de trabajo con papel periódico.
- Pesar en la balanza 375 g de yeso para dentista y 125 g de yeso común y vaciarlo en el recipiente de plástico.
- Mezcla perfectamente y agregar poco a poco agua (observar y calcular la cantidad adecuada) hasta alcanzar una pasta homogénea.
- Con un pincel agregar aceite para cocina por toda la superficie de la concha del caracol (Figura 1) o material a trabajar.
- Colocarlo dentro del yeso recién preparado para obtener la impresión (en este paso es recomendable que se realice lo más rápido posible para evitar que el yeso se endurezca).
- Dejar el molde secar por 20 minutos.
- Retirar del molde el modelo y limpiar ambos perfectamente con papel absorbente.

- Con el modelo llena el Cuadro 1 de resultados y ubica a qué era, periodo y época pertenece el organismo de acuerdo con la “Tabla geológica y principales características de la vida” (Cuadro 2).
- En equipo comenta, reflexiona y discute cuáles fueron las principales razones por las que dichos organismos se extinguieron.

DIAGRAMA DE FLUJO

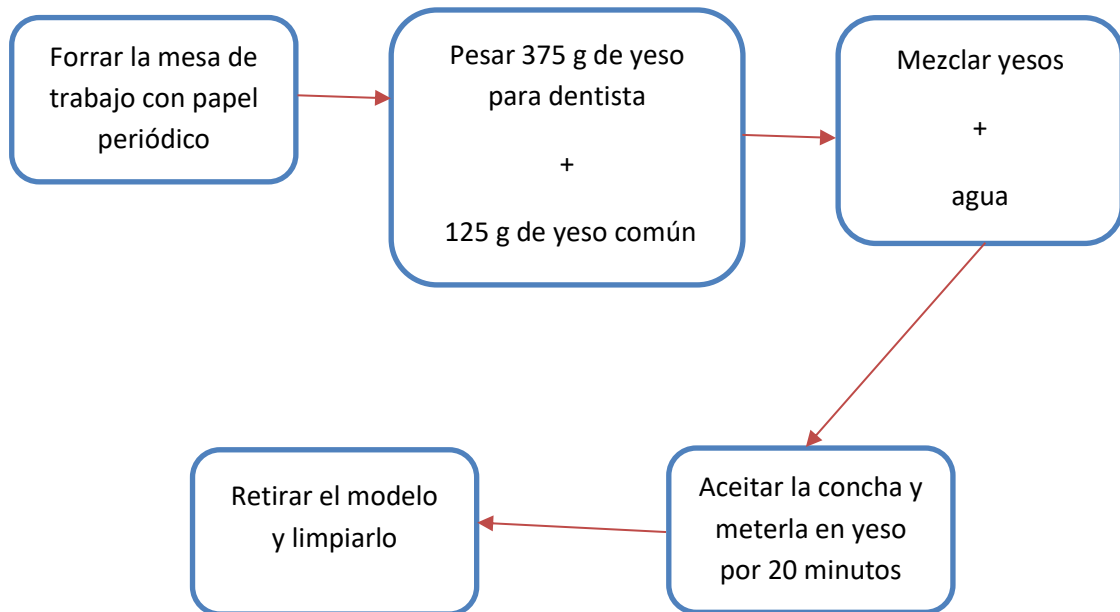


Figura 1. Ejemplos de algunas conchas que se pueden utilizar como impresiones para los moldes.

IV. ¿QUÉ PASA? Y ¿CÓMO PASA?

¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Antes de iniciar la actividad práctica, recuerda que puedes hacer uso de tu celular para capturar fotografías (imágenes) o video, mismas que podrás utilizar para elaborar tus observaciones y esquemas, mismos que formarán parte del reporte o informe de la actividad que vas a elaborar o de acuerdo a lo que tu profesor(a) consideré pertinente.

REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

- ✓ Durante la actividad registra tus resultados en cada uno de los cuadros, anota todas tus observaciones y resultados que te permitan apoyar tus análisis, discusión y conclusiones.

OBSERVACIONES Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

Dibuja o toma fotografías de tus observaciones realizadas, posteriormente te servirán para realizar el reporte escrito de la actividad.

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

¡LLEGÓ EL MOMENTO DE ELABORAR EL INFORME (REPORTE) ESCRITO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL!

- ✓ Con los puntos desarrollados hasta ahora y los siguientes apartados, vas a poder elaborar el informe escrito (normal) de la actividad experimental. No olvides incluir las imágenes que recabaste con tú dispositivo móvil.

- **Guía de discusión**

Las siguientes preguntas pueden servir de referencia para evaluar la comprensión conceptual de cada estudiante.

1. ¿Explique brevemente qué es un fósil?
2. ¿Cuáles son las dos características más importantes para que un organismo sea considerado como fósil?

3. Desde el punto de vista biológico ¿cuál sería la importancia del estudio de los fósiles?
4. ¿Cuál sería la importancia del estudio de los ambientes primitivos (paleoambientes) en la actualidad?
5. Cuando los paleontólogos descubren fragmentos de organismos ¿cómo llegan a la conclusión de que se trata de un animal o planta determinada?
6. Con las actividades realizadas en el laboratorio y una investigación bibliográfica construye una línea del tiempo o un mapa conceptual que te permita relacionar todos los conceptos.

ANÁLISIS, CONTRASTACIÓN, EXPLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE OBSERVACIONES, RESULTADOS Y/O EVIDENCIAS PRÁCTICAS

El alumno (a):

- ✓ Da respuesta a la (s) pregunta (s) o problema (s) planteado (s) con base en las evidencias práctica y el análisis de sus resultados.
- ✓ En este caso tal como se sugiere se pueden describir los tres modelos precelulares de acuerdo con los tres cuadros siguientes:

Cuadro 1 de resultados.

ORGANISMO MODELO (dibujo y nombre)	ERA	PERIODO	ÉPOCA

ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES

- ✓ En este apartado, los alumnos (as) construyen sus propias conclusiones; para ello, considera la (s) pregunta (s) problema (s) a resolver (posibles respuestas) y los resultados logrados.

Algunos elementos para la discusión de las conclusiones

Cuadro 2. Tabla geológica y principales características de la vida.

ERA	PERIODO	ÉPOCA	DURACIÓN (en millones de años)	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA VIDA
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	0.011 (11 mil años)	Dominación de la especie humana. El clima se hace más cálido y las plantas herbáceas adquieren importancia.
CENOZOICO	CUATERNARIO	PLEISTOCENO	1	Gran parte de la corteza terrestre es cubierta por los hielos en cuatro etapas que alternan con periodos de clima cálido. Muchas plantas y animales se extinguieron.
CENOZOICO	TERCIARIO	PLIOCENO	12	La flora y fauna adquieren una distribución y composición semejante a la actual. En los continentes se producen grandes migraciones de mamíferos y en América del Sur la llegada de carnívoros extingue a los marsupiales. Mamíferos inmigrantes holárticos constituyen la base de la actual fauna neotropical. En África aparecen los <i>Australopithecus</i> con rasgos humanoides.
CENOZOICO	TERCIARIO	MIOCENO	12	En los continentes las gramíneas forman las primeras praderas. Las aves adquieren caracteres modernos y algunas poseen tamaños

				gigantescos.
CENOZOICO	TERCIARIO	OLIGOCENO	11	La fauna marina conserva rasgos eocénicos. Al final de la época parte de la flora tropical es reemplazada por otra de clima templado.
CENOZOICO	TERCIARIO	EOCENO	22	En los mares los foraminíferos (<i>Nummulites</i>), algas y otros organismos forman grandes arrecifes y aparecen los primeros mamíferos nadadores. Abunda la flora de tipo templado, y los mamíferos evolucionan en regiones aisladas.
CENOZOICO	TERCIARIO	PALEOCENO	5	La fauna marina conserva aspectos mesozoicos. Algunos mamíferos (marsupiales y placentados) comienzan a dominar.
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	47	Al final del periodo se extinguieron los dinosaurios y amonites. Aparecen tipos modernos de reptiles y los primitivos mamíferos son reemplazados por marsupiales y placentados.
MESOZOICO	CRETÁCICO	MEDIO	10	Durante el Cretácico Medio Superior, en los mares se formaron notables depósitos de creta, por acumulación de esqueletos de organismos planctónicos (globigerina y cocolitofóridos) y bentónicos.
MESOZOICO	CRETÁCICO	INFERIOR	15	La primera parte del Cretácico se caracterizó por una gran abundancia

				de moluscos marinos, algunos como los rudistas (pelecípodos), formadores de arrecifes, conjuntamente con grandes foraminíferos. En los continentes aparecen las primeras angiospermas.
MESOZOICO	JURÁSICO	SUPERIOR	15	Abundaron los organismos planctónicos (<i>Calpionella</i>) y continuó la evolución de los amonites. En los continentes, aparecieron las aves con caracteres reptilianos, abundaron los grandes saurópodos y pterodáctilos (reptiles voladores) y las Bennettitales (coníferas) están en apogeo.
MESOZOICO	JURÁSICO	MEDIO	20	En la primera parte del Jurásico Inferior a Medio, los pelecípodos y ostras formaron las primeras acumulaciones de importancia.
MESOZOICO	JURÁSICO	INFERIOR	11	Los corales zoantarios constituyeron extensos arrecifes. En la flora terrestre, los helechos son superados por las coníferas; entre los reptiles existieron formas marinas y abundaron los dinosaurios. Aparecen los peces teleósteos y comienza la radiación de los tipos modernos de elasmobranquios.
MESOZOICO	TRIÁSICO	SUPERIOR	19	En general, predominó la vida terrestre sobre la marina. En los mares, los moluscos adquieren dominancia sobre los braquiópodos. En los
MESOZOICO	TRIÁSICO	INFERIOR	30	

				continentes abundan las coníferas y los reptiles comienzan una extraordinaria diferenciación. Aparecieron los dinosaurios, se extinguieron los anfibios primitivos y al final del periodo aparecen los mamíferos.
PALEOZOICO	PÉRMICO	SUPERIOR	5	Aparición y expansión de los reptiles mamíferos (Therapsida), al final del periodo. Extinción de diversos grupos hasta entonces de gran importancia (trilobites y fusulínidos), como gran parte de los braquiópodos, nautiloideos, briozoarios, celenterados y equinodermos. Aparecen los insectos.
PALEOZOICO	PÉRMICO	MEDIO	25	
PALEOZOICO	PÉRMICO	INFERIOR	20	
PALEOZOICO	CARBÓNICO	PENSILVÁNICO	30	Aparecen las gimnospermas, con formas arborescentes (Cordaitales, Coniferales y Pteridospermales) Primeros grandes bosques con asociaciones de Lycopodiales y Equisetales. Aparición de los primeros reptiles. En el mar se destacan los braquiópodos (prodúctilos y espiriféridos), foraminíferos (fusulínidos), cefalópodos (goniatílidos) y briozoarios.
PALEOZOICO	CARBÓNICO	MISISÍPICO	35	
PALEOZOICO	DEVÓNICO	SUPERIOR	20	En los continentes se

PALEOZOICO	DEVÓNICO	MEDIO	25	desarrollaron las
PALEOZOICO	DEVÓNICO	INFERIOR	15	primeras plantas auténticamente vasculares (Psilophytales), herbáceas. Al final del periodo se originan formas arbóreas (Lycopodiales y Equisetales). Los peces se diversifican notablemente (Edad de los peces) los crisopterigios dan origen a los anfibios, iniciándose la invasión del ambiente terrestre por los vertebrados. En el mar predominan algunos invertebrados silúricos.
PALEOZOICO	SILÚRICO	SUPERIOR E INFERIOR	20	En los continentes aparecen las primeras plantas vasculares, los insectos sin alas, escorpiones, miriápodos. Los ríos son habitados por peces acorazados, sin mandíbulas y por grandes artrópodos (euriptéridos). En el mar, los briozoarios y gasterópodos adquieren gran importancia junto a otros grupos ordovícicos. Se origina los primeros arrecifes verdaderos.
PALEOZOICO	ORDOVÍCICO	SUPERIOR, MEDIO E INFERIOR	75	Continúan abordando los trilobites, braquiópodos y equinodermos; adquieren gran importancia los graptolitos; aparecen los briozoarios y los cefalópodos

				(nautiloideos) se diversifican. Aparecen los primeros vertebrados (ostracodermos).
PALEOZOICO	CÁMBRICO	SUPERIOR, MEDIO E INFERIOR	100	Vida exclusivamente marina con predominancia de arqueociátidos, trilobites, braquiópodos, inarticulados, esponjas, equinodermos primitivos, primeros graptolitos. El reino vegetal está representado por algas y algunas esponjas.
PROTEROZOICO	PRECÁMBRICO	-----	400?	Fósiles escasos, pero se conocen esporomorfos, impresiones de medusas, probables alcionarios, vermes y organismos de afinidades desconocidas.
ARQUEOZOICO	-----	-----	¿?	Sólo se han reconocido restos carbonosos de origen orgánico.

Tomado y modificado de Márquez *et. al.* 1992.

Conclusiones

Tomando en cuenta el cuadro anterior discute con tu equipo cuáles son algunas razones por las cuáles algunos seres vivos se han extinguido y por qué otras especies se han diversificado o permanecido casi sin cambios (e.g. tiburones y cocodrilos) hasta la actualidad.

Qué importancia tiene el registro fósil para nosotros, qué explicaciones brinda esta información; y de qué manera podemos relacionar a los fósiles con la evolución biológica.

¿QUÉ APRENDÍ?

- ✓ De manera breve los alumnos expresan los conocimientos, habilidades y actitudes logrados a través del trabajo práctico de laboratorio.



REFERENCIAS CONSULTADAS. (BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS O CIBERGRÁFICAS)

- ✓ El profesor solicita a los alumnos que utilicen el formato APA para citar las referencias consultadas para elaborar el reporte de la actividad experimental.

VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UNA LÍNEA DEL TIEMPO

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave del tema y en un contexto cronogeológico que construyan una línea del tiempo.

Nota: Como material de apoyo en tus observaciones se anexan las Figuras 2 y 3.



Figura 2. Algunos ejemplos representativos de los Phyla: Protozoa, Coelenterata y Mollusca. Tomados de Márquez *et. al.* 1992.

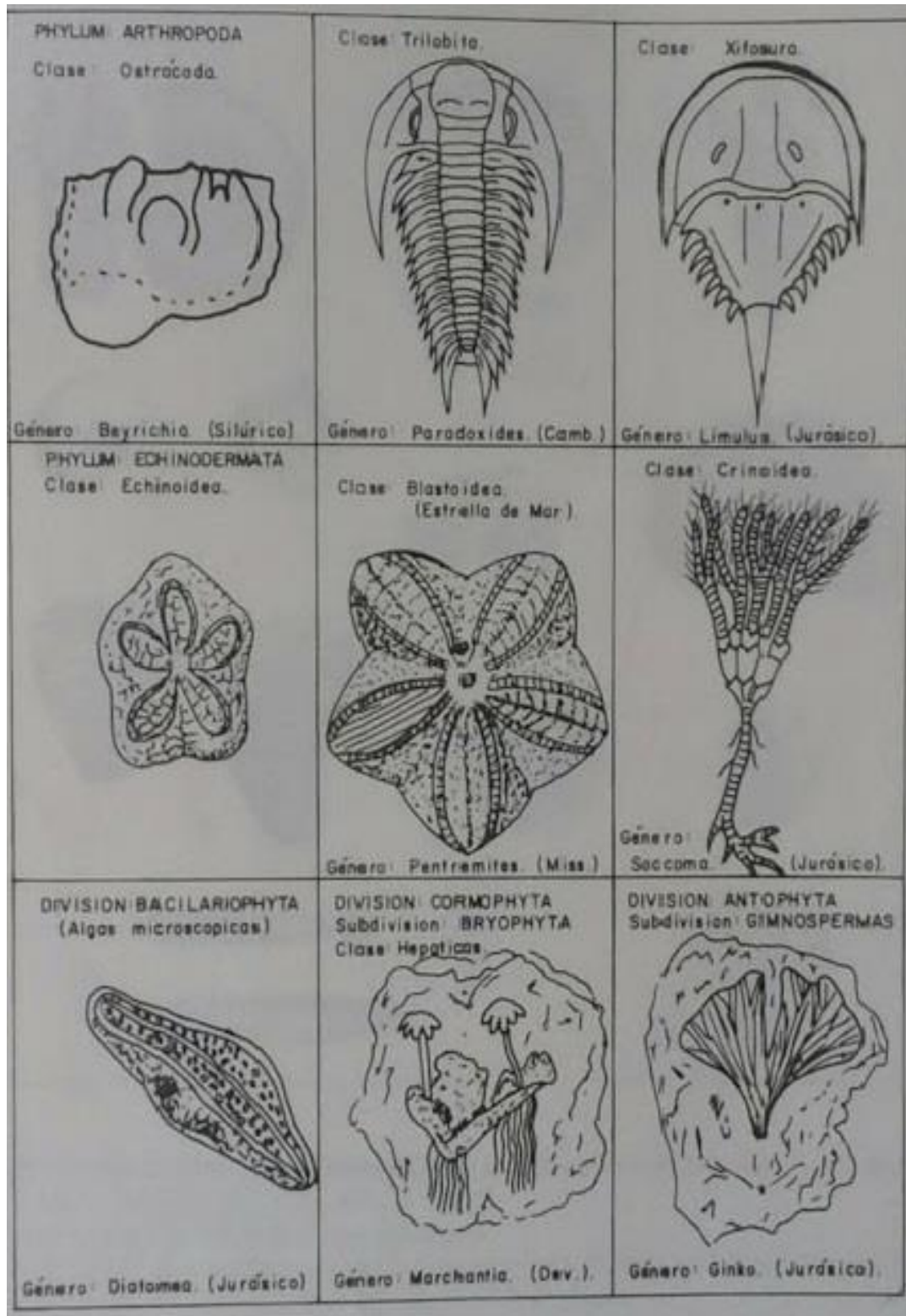


Figura 3. Algunos ejemplos representativos de los Phyla: Arthropoda y Echinodermata. Tomados de Márquez *et. al.* 1992.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Márquez, Z.A., R.A. Pérez, R. González y O. Comas. 1992. Manual de Prácticas de Laboratorio de Geología. Universidad Autónoma de México. Unidad Iztapalapa. D.F. México. 120 p.p.
- Ture, V., J. Marek y J. Benes. Sin año. Atlas ilustrado de los fósiles. Susaeta. Madrid. España. 283 p.p.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

EL ACUARIO COMO MODELO DE ECOSISTEMA ACUÁTICO: ESTUDIO DE SUS COMPONENTES BIÓTICOS.

INTRODUCCIÓN

Algunos ecólogos como R.A. Wallace (1992), proponen que un ecosistema ideal es “una identidad definida y muy organizada donde el flujo de energía y el ciclaje de sustancias esenciales tienen lugar a través de niveles tróficos (de alimentación) claramente reconocibles”. Además propone que “la estructura del ecosistema” tiene lugar en todas las comunidades bióticas. Ahora, si hablamos de la energía luminosa que mantiene la comunidad de organismos en el ecosistema, esta es capturada en un primer momento, por los organismos autótrofos (aquellos que producen su propio alimento), los que la transforman a través del proceso de fotosíntesis, y que en términos ecológicos se les clasifican como productores. De estos la energía pasa en forma de alimento a los consumidores de primer orden (herbívoros), de estos pasa la energía también en forma de alimento a los consumidores de segundo orden (carnívoros), y así sucesivamente en la cadena alimenticia. Luego, algunos organismos obtienen su energía de materia orgánica de desecho y restos o cadáveres (a estos organismos se les denomina: saprófago, detritívoros y carroñeros); finalmente, los organismos reductores o desintegradores obtienen su energía degradando desechos y materia orgánica y realizando una función muy importante en el reciclaje de nutrientes. En la energía del ecosistema, estos pasos en la transferencia de energía y materia se denomina niveles tróficos. Entre los organismos productores del ecosistema se incluyen: plantas, algas y algunas bacterias fotótrofas; los organismos consumidores incluyen: animales, vertebrados e invertebrados y muchos protistas (protozoarios), finalmente, los organismos reductores o desintegradores son: las bacterias saprofitas y hongos.

Para Odum (1986) “los pequeños mundos independientes o microcosmos que se delimitan en el interior de botellas y otros recipientes” como los acuarios, “simulan en miniatura la naturaleza de los ecosistemas”.

En general se considera que los microcosmos experimentales van desde sistemas parcialmente cerrados, abiertos al intercambio gaseoso con la atmósfera, pero cerrado al intercambio de nutrientes y organismos, hasta sistemas muy abiertos, compuestos por conjuntos de organismos mantenidos con flujo regulado de nutrientes hacia dentro y fuera del sistema.

Según Odum “los microorganismos bien diseñados exhiben casi todas las funciones y estructuras tróficas de un ecosistema natural”, aunque necesariamente la variedad y el tamaño de los componentes son muy reducidos. Las ventajas que estos sistemas ofrecen para el estudio y la experimentación son la presencia de límites discretos y la facilidad de replicación y manipulación. En un sentido real “los microcosmos son modelos vivientes y funcionales, simplificaciones de la naturaleza”, pero no se debe confundir con duplicados de ningún ecosistema natural”.

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

La actividad práctica se ubica en la asignatura de Biología II, Unidad 2. ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad? Tema 1. Niveles de organización ecológica – Componentes bióticos y abióticos.

Que los alumnos:

- ✓ Esta actividad promueve que los alumnos: Reconozcan los componentes bióticos y abióticos, así como su interrelación para la identificación de distintos ecosistemas.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PANORAMA BIOLÓGICO

PROBLEMAS O PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

Investigación

- ✓ ¿Qué significa que un organismo sea autótrofo o heterótrofo?
- ✓ ¿Qué es una red trófica?
- ✓ ¿En el acuario tenemos poblaciones, comunidad y ecosistema? Explica.

SUGERENCIA DE ACTIVIDAD PREVIA

- ✓ Investiga en equipos colaborativos algunos materiales disponibles en la nube que incluyen guías impresas y electrónicas de invertebrados dulceacuícolas de México.

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Método)

MATERIAL NECESARIO PARA LA ACTIVIDAD

Material	Sustancias
1 Microscopio compuesto	Aceite de inmersión
1 Microscopio estereoscópico	
1 Caja de Petri	
2 Portaobjetos	
2 Cubreobjetos	
1 Pipeta de 10 mL	
Papel seda	

ACTIVIDADES

Esta actividad está planteada para desarrollarse en equipos cooperativos de 6 integrantes, durante una sesión de 2 horas.

PROCEDIMIENTO

- Utilizando una pipeta se coloca una muestra de agua de un acuario en una caja de Petri y se procede a hacer la observación con el microscopio estereoscópico (observar varias muestras, éstas pueden ser de diferentes acuarios o de diversos niveles de profundidad de uno solo).
- Con la asesoría del profesor y utilizando las guías de identificación (Figura 1 a 4), los alumnos organizados en equipos colaborativos procederán a realizar la observación, descripción e identificación de los organismos, contenidos en las muestras de agua del acuario, y registraran los datos en la tabla de resultados.
- Para hacer la observación con el microscopio compuesto, colocar sobre un portaobjetos una gota de agua del acuario y poner el cubreobjetos, se procede a observar utilizando los objetivos de menor a mayor aumento (10X, 40X y 100X). Se hace la descripción e identificación de los organismos y registran los datos en el Cuadro 1 de Resultados (observar varias muestras).

IV. ¿QUÉ PASA? Y ¿CÓMO PASA?

¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Antes de iniciar la actividad práctica, recuerda que puedes hacer uso de tu celular para capturar fotografías (imágenes) o video, mismas que podrás utilizar para elaborar tus observaciones y esquemas, mismos que formarán parte del reporte o informe de la actividad que vas a elaborar o de acuerdo a lo que tu profesor(a) considere pertinente.

REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

- ✓ Durante la actividad registra tus resultados en cada uno de los cuadros, anota todas tus observaciones y resultados que te permitan apoyar tus análisis, discusión y conclusiones.

OBSERVACIONES Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

Dibuja o toma fotografías de tus observaciones realizadas, posteriormente te servirán para realizar el reporte escrito de la actividad.

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

¡LLEGÓ EL MOMENTO DE ELABORAR EL INFORME (REPORTE) ESCRITO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL!

- ✓ Con los puntos desarrollados hasta ahora y los siguientes apartados, vas a poder elaborar el informe escrito (normal) de la actividad experimental. No olvides incluir las imágenes que recabaste con tu dispositivo móvil.

- **Guía de discusión**

Las siguientes preguntas pueden servir de referencia para evaluar la comprensión conceptual de cada estudiante.

1. De los organismos que se lograron identificar, señala ¿cuáles son autótrofos y cuáles heterótrofos?
2. De los organismos que observaste en el acuario ¿cuáles supones que tengan un mayor potencial biótico? y ¿por qué?
3. En un esquema construye una red alimenticia hipotética del modelo de ecosistema acuático.

ANÁLISIS, CONTRASTACIÓN, EXPLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE OBSERVACIONES, RESULTADOS Y/O EVIDENCIAS PRÁCTICAS

El alumno (a):

- ✓ Da respuesta a la (s) pregunta (s) o problema (s) planteado (s) con base en las evidencias práctica y el análisis de sus resultados.

Cuadro 1. Resultados.

Organismos	Posición en la cadena (red) alimenticia: productores – consumidores (primario, secundario y terciario), detritívoros y reductores.	Abundancia relativa
Plantas acuáticas: Algas: Diatomeas: Clorophytas (algas verdes): Cianobacterias (Cianophytas o algas azul – verde):		
Protozoarios: Rotíferos: Crustáceos: Hidrozoarios: Platelmintos: Moluscos:		
Ácaros: Larvas de insectos: Insectos adultos:		
Bacterias:		
Otros organismos:		

ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES

- ✓ En este apartado, los alumnos (as) construyen sus propias conclusiones; para ello, considera la (s) pregunta (s) problema (s) a resolver (posibles respuestas) y los resultados logrados.

Conclusiones

Tomando en cuenta a las especies que lograste identificar en tus observaciones y con la información bibliográfica y de la nube que encuentre reflexiona sobre la importancia de estos organismos en el ecosistema, o bien, para cada modelo de acuario, contrasta la información con otros equipos para saber que otra fauna o flora lograron identificar y por qué.

¿QUÉ APRENDÍ?

- ✓ De manera breve los alumnos expresan los conocimientos, habilidades y actitudes logrados a través del trabajo práctico de laboratorio.

Para ayudarte con la identificación de invertebrados, te proponemos como ejemplo las siguientes imágenes tomadas y modificadas de Hanson *et. al.* 2010.

Figura 1. Algunos ejemplos de macro-invertebrados comunes de agua dulce.

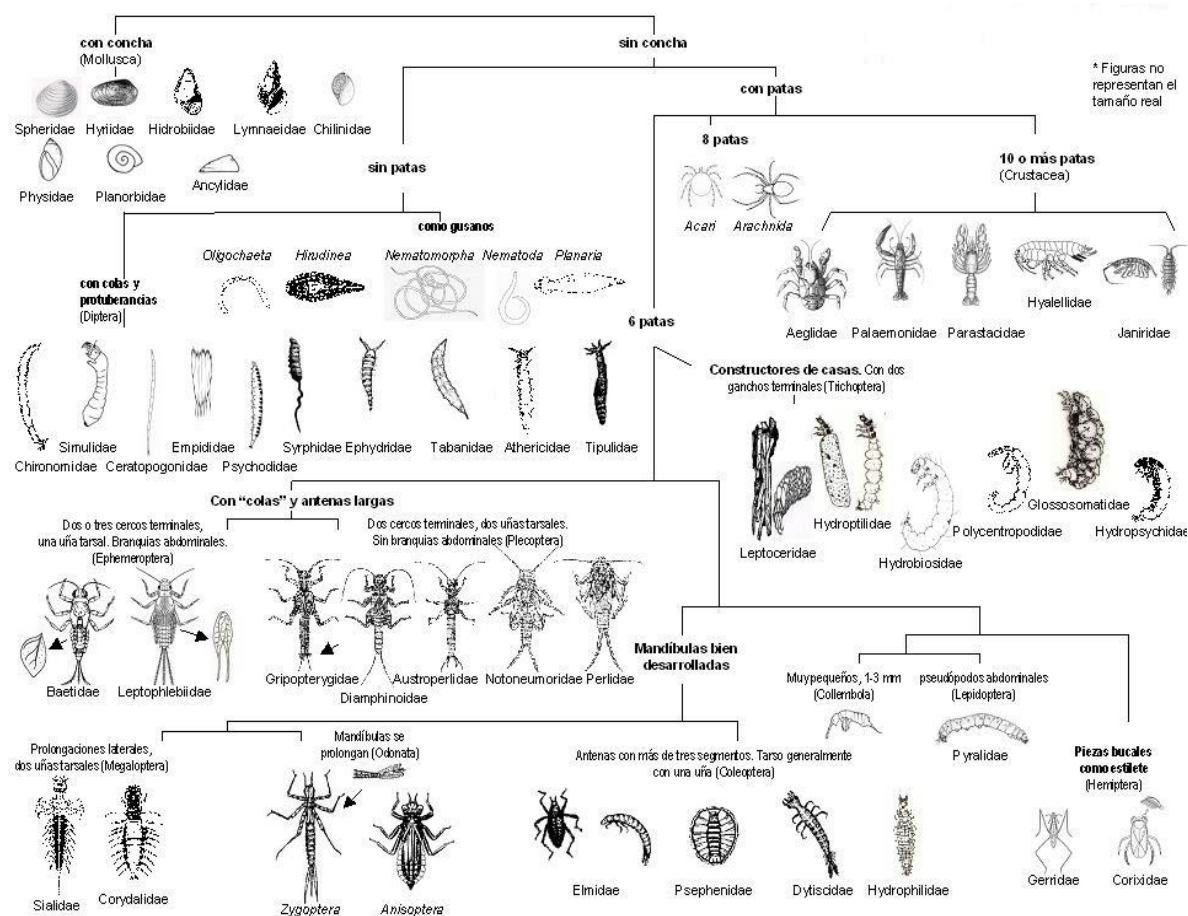


Figura 2. Algunos ejemplos de insectos comunes de agua dulce.

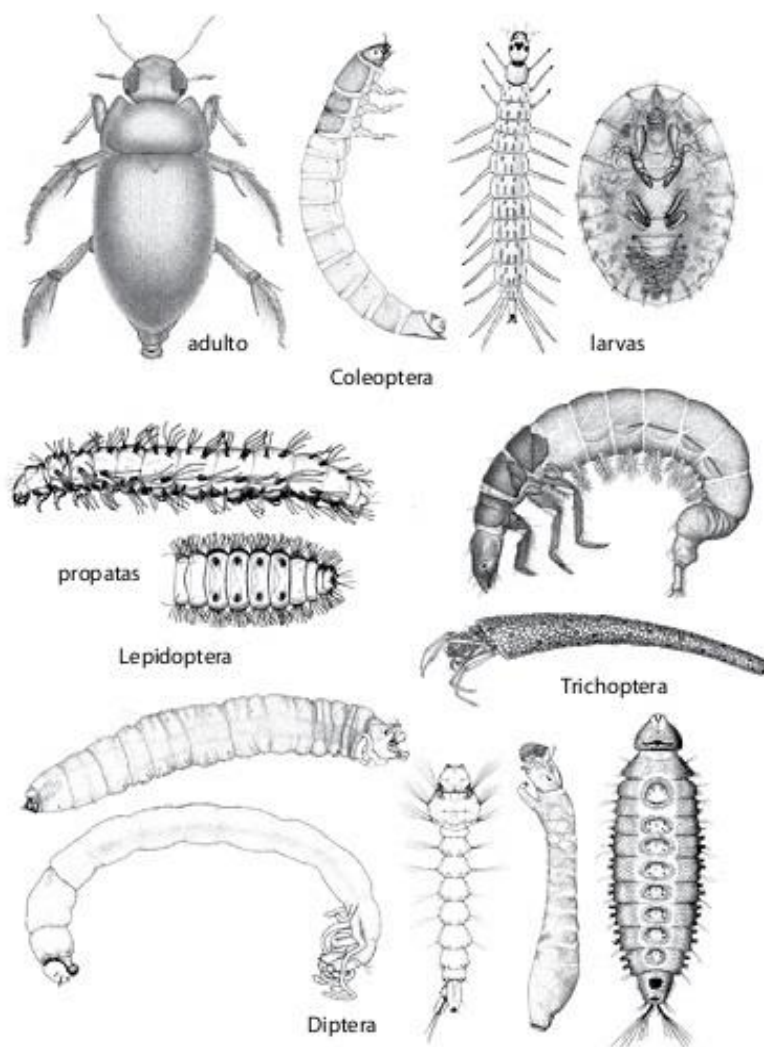


Figura 3. Ejemplo de clave de identificación para macroinvertebrados dulceacuícolas.

Clave para los grupos principales de macroinvertebrados dulceacuícolas

A continuación se presenta una clave sencilla, no dicotómica, para la identificación de los principales grupos aquí mencionados. Sin embargo, se excluyen algunos grupos que se recolectan con muy poca frecuencia, por ejemplo esponjas (Porifera), hidras (Cnidaria), Bryozoa, Entoprocta, Nemertea, algunos Branchiopoda (Anostraca y Notostraca) y Branchiura (Crustacea) e Hymenoptera (Hexapoda). Tampoco se incluyen adultos terrestres, ni huevos y pupas, aún cuando son acuáticos. En la literatura se encuentran muchas claves para la identificación de los órdenes de insectos acuáticos, incluyendo los adultos terrestres (McCafferty 1983, Cranston & Daly 2008, Bachmann & Mazzucconi 2009).

Con concha o caparazón que cubre la mayoría del cuerpo

- Concha de una sola pieza **Mollusca: Gastropoda**
- Concha o caparazón de 2 valvas
 - Casi siempre > 2 mm, sin antenas ni patas **Mollusca: Bivalvia**
 - Usualmente < 4 mm, con antenas y patas (Crustacea)
 - Cabeza expuesta **Branchiopoda: Cladocera**
 - Caparazón 0.3-3 mm y sin líneas, 3 pares de patas **Ostracoda**
 - Caparazón 2-16 mm y con líneas concéntricas, 10-32 pares de patas; principalmente en charcos efímeros
..... **Branchiopoda: "Conchostraca"**

Sin concha; si tiene caparazón (Copepoda y Decapoda), cubre solo el cefalotórax

- Con 14 patas segmentadas, con antenas (Crustacea)
 - Cuerpo comprimido lateralmente **Amphipoda**
 - Cuerpo más o menos aplanado **Isopoda**
- Con 10 patas segmentadas, con antenas (Crustacea)
 - Usualmente < 3 mm, punta del abdomen bifurcada **Copepoda**
 - Usualmente > 3 mm; primer par de patas modificadas **Decapoda**
- Con 8 patas segmentadas (6 en larvas), sin antenas **Chelicerata**
- Con 6 patas segmentadas, con antenas **Hexapoda** (ver siguiente clave)
- Sin patas segmentadas (muchos Diptera tiene propatas no segmentadas)
 - Cuerpo sin segmentos, cilíndrico
 - Cuerpo > 2 cm **Nematomorpha**
 - Cuerpo < 2 cm **Nematoda**
 - Cuerpo sin segmentos, aplanado **Platyhelminthes**
 - Cuerpo con segmentos
 - Con 12 o menos segmentos (sin contar la cabeza); cabeza bien definida o reducida a piezas bucales (visibles como 2 varas oscuras) **Hexapoda: Diptera**
 - Usualmente con > 12 segmentos; sin cabeza ni piezas bucales bien definidas; a veces con ventosas (sanguijuelas) **Annelida**

Figura 4. Ejemplo de clave de identificación para insectos dulceacuícolas.

Clave para los grupos principales de Hexapoda dulceacuícola

(Diptera se incluye en la clave anterior)

Con un ojo compuesto (que consiste en varias facetas) a cada lado de la cabeza

- Con alas anteriores duras que tapan las alas posteriores **Coleoptera** (adultos)
- Cabeza con un pico (proboscis) dirigida hacia abajo **Hemiptera**
- Punta del abdomen con 3 proyecciones alargadas
 - Proyecciones filamentosas; lado del abdomen con branquias **Ephemeroptera**
 - Proyecciones aplanadas o globosas (branquias); lado del abdomen sin branquias **Odonata: Zygoptera**
- Punta del abdomen con 2 proyecciones largas, filamentosas
 - Lado del abdomen con branquias **Ephemeroptera**
 - Lado del abdomen sin branquias **Plecoptera**
- Punta del abdomen con proyecciones cortas
 - 5 proyecciones cortas; libélulas **Odonata: Anisoptera**
 - 2 proyecciones cortas; cucarachas **Blattodea**

Con uno o más ojos sencillos a cada lado de la cabeza; si tiene un ojo compuesto (Collembola), el mismo no tiene más de 8 facetas

- Cabeza con estilete fino; viven sobre esponjas **Neuroptera**
- Cuerpo robusto, abdomen con una “cola” bifurcada; < 5 mm. **Collembola**
- Abdomen con 5 pares de propatas carnosas ventrales **Lepidoptera**
- Punta del abdomen con un par de propatas con uñas
 - Cada propata con 2 uñas y un filamento lateral; abdomen con filamentos laterales largos; mandíbulas grandes **Megaloptera: Corydalidae**
 - Cada propata con 1 uña; abdomen con branquias ventrales o sin branquias; muchos viven en una casita **Trichoptera**
- Punta del abdomen sin propatas
 - Abdomen con filamentos laterales y un filamento terminal; muy poco común **Megaloptera: Sialidae**
 - Si el abdomen tiene filamentos laterales, entonces no tiene un filamento terminal alargado (puede tener 2 filamentos terminales) **Coleoptera** (larvas)

REFERENCIAS CONSULTADAS. (BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS O CIBERGRÁFICAS)

- ✓ El profesor solicita a los alumnos que utilicen el formato APA para citar las referencias consultadas para elaborar el reporte de la actividad experimental.

VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UNA LÍNEA DEL TIEMPO

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave del tema y elaboren un modelo de red trófica con sus interacciones en un acuario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Franco, L.J. 1991. Manual de ecología. Ed. Limusa. México.
- Hanson, P., M. Springer y A. Ramírez. 2010. Capítulo 1. Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol.)* Vol. 58 (Suppl. 4): 3-37.
- Needham, J.G. 1998. Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. Ed. Reverté. Barcelona. España.
- Odum, E.P. 1986. Fundamentos de ecología. Ed. Interamericana. México.
- Wallace, R.A. 1992. Conducta y ecología. Ed. Trillas. México.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

BIODIVERSIDAD DE ALGAS.

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad globalmente hace referencia al conjunto de sistemas biológicos (especies) que pueblan la biosfera o espacio terrestre donde habita la vida. Los naturalistas se refieren a la biosfera como sinónimo de biodiversidad, esto es, los sistemas biológicos o sus especies se encuentran distribuidas espacialmente con el fin de integrar sistemas organizados ya sea en poblaciones, comunidades, ecosistemas u otras formas de integración.

La biodiversidad como en las últimas décadas ha sido denominada, constituye ese conjunto globalizado de sistemas vivos que ocupan la mayor parte de la superficie terrestre que gracias a su amplia variedad fisicoquímica y climática permite que los sistemas vivos realicen múltiples funciones bioenergéticas producto de los mecanismos adaptativos que la historia evolutiva a través del pasado han adquirido.

Los estudiosos de la naturaleza viviente han logrado descubrir de alguna manera metodológica, que la variedad de especies son el resultado de un orden filogenético y, a través de metodologías científicas ha sido posible gradualmente a través de estudios formales filogenéticos, descubrir su Taxonomía, como está definida su Sistemática y a través de ordenar dicha sistemática: su respectiva Clasificación.

Recientemente la Sistemática contemporánea ha evolucionado de los 5 Reinos según R.H. Whittaker a 2 Dominios y 10 Reinos y Subreinos de acuerdo a T. Cavalier-Smith (1993); que, la revolución en este renglón ha modificado la posición de Sistemática o Taxonomía de las especies ya que sus valores sistemáticos han pasado de descriptivos a biomoleculares y de ultra estructura, entre otros caracteres.

Se ha logrado comprender también que los sistemas biológicos dentro de su filogenia, taxonomía, sistemática y clasificación existen los niveles de organización que son el resultado adaptativo que las especies van adquiriendo a través del tiempo y que permanece como la biodiversidad actual, sin ventajas o desventajas de permanencia de unos con respecto a otros.

Dentro de los niveles de organización se presenta la extinción de especies que no significa inadaptados o de nivel de organización inferior sino por el contrario, son especies cuyo nivel de alta especialización en alguna función que ya no les permite conservar su población en número estable, se irá reduciendo gradualmente hasta que los escasos individuos desaparecen en su totalidad al enfrentarse a limitaciones de supervivencia.

Algunas razones de la extinción de una especie son:

- La elevada especialización por un solo tipo de alimentación que al escasear éste, la población se reduce.
- El gigantismo limita a una especie a lograr sus necesidades alimentarias, maximizándose si éste escasea.
- Las especies sexuadas al reducirse la fecundación cruzada, tales como el hermafroditismo o, la desaparición del sexo limita la recombinación genética limitando la diversidad génica.
- Las limitaciones de la dispersión de una especie y reducción de la población local.

- La baja potencialidad de la diversidad de una especie.

Retomando la temática sobre niveles de organización, los sistemas biológicos desde el origen de la vida, se han establecido el criterio de que los primeros pobladores de nuestro planeta (hace 3,800 millones de años) fueron sistemas vivos unicelulares, procariontes, heterotróficos y anaeróbicos, categorías contempladas dentro de los gradientes de complejidad como sencillos, ya que el criterio más aceptado científicamente “lo primero en la naturaleza es sencillo y de esta estructuración se va dando la complejidad y de ella, ante el ensayo y error se adecua lo óptimo, estructura ni tan compleja ni tan sencilla o, lo suficientemente compleja como para optimizar flujos de energía en los sistemas”.

Los sistemas antes descritos (unicelularidad, procariontes, etc.) hasta la fecha existen y otros más tales como la pluricelularidad colonial, estado palmeloide de una especie unicelular, pseudotejido, categorías eucariontes conocidas anteriormente, en el Reino Vegetal como Talofitas y actualmente como Protocfitas (categoría sistemática que incluye en los vegetales a los fitoflagelados, los hongos y las algas). La categoría procarionte dentro de la biodiversidad actual están las Cianofíceas (al parecer emparentadas directamente con las antiguas cianobacterias).

Actividad práctica actualizada 2016-2017.

Técnico Académico: Manuel Becerril González.

PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

La actividad práctica se ubica en la asignatura de Biología II, Unidad 2. ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad? Tema 2. Biodiversidad y conservación biológica – Concepto de biodiversidad.

Que los alumnos:

- ✓ Esta actividad promueve que los alumnos: Identifiquen el concepto de biodiversidad y su importancia para la conservación biológica.

II. RECONOCIMIENTO Y APROXIMACIÓN CONCEPTUAL A UN PANORAMA BIOLÓGICO

PROBLEMAS O PREGUNTAS A RESOLVER A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL.

Investigación sobre conocimientos previos

Para abordar esta práctica es necesario que los alumnos participantes cuenten con los siguientes conocimientos temáticos, conceptuales o terminología.

- ✓ Teorías del origen de la vida por evolución química.
- ✓ Procariontes (Bacterias, Cianofíceas y/o Cianobacterias) y Eucariontes.

- ✓ Organismos anaerobios y aerobios.
- ✓ Sistema REDOX.
- ✓ Organismos Heterótrofos y autótrofos.
- ✓ Talofitas.
- ✓ Protocfitas (algas, líquenes, hongos y fitoflagelados).
- ✓ Fotosíntesis.
- ✓ Respiración.
- ✓ Zonas o regiones afóticas y eufóticas.
- ✓ Medios oligotróficos, mesotróficos y eutróficos.

SUGERENCIA DE ACTIVIDAD PREVIA

- ✓ Investiga de manera individual el concepto de biodiversidad y el significado de sus dos componentes: riqueza y abundancia.

III. ¿QUÉ TENGO? ¿QUÉ HAGO?... (Método)

MATERIAL NECESARIO PARA LA ACTIVIDAD

Material	Sustancias
1 Microscopio compuesto	Aceite de inmersión
1 Microscopio estereoscópico	
1 Cámara videoflex	
1 Monitor de CPU o T.V.	
1 Caja de Petri	
3 Portaobjetos	
3 Cubreobjetos	
1 Pipeta de 10 mL	
Papel seda	

ACTIVIDADES

Esta actividad está planteada para desarrollarse en equipos cooperativos de 6 integrantes, durante una sesión de 2 horas.

PROCEDIMIENTO

El profesor responsable de la práctica dará un marco teórico sobre los niveles de organización de protocfitas con el fin de preparar conceptualmente las propuestas metodológicas y de procedimiento de la práctica; esto es, definirá con la mayor claridad quienes son las protocfitas, y las describirá paralelamente con observaciones en los acuarios y en ejemplares de herbario.

- Realizar observaciones microscópicas en los acuarios donde los alumnos determinarán características distintivas en cada acuario tales como color de agua, distribución de las “manchas” ficológicas, sus colores o tonos, su forma, textura aparente, etc. y definirá en un diseño de cuadro las características relevantes en cada acuario. Podrá realizar esquemas o tomar fotografías de los acuarios con su teléfono celular.
- Podrá tomar muestras en portaobjetos de los acuarios que les interese o llama la atención y los observará al microscopio compuesto para definir la o las especies presentes en cada “mancha” o en el tipo de agua. Realizará esquemas de las algas observadas, su nombre específico y las presentará a la par con la apariencia macroscópica del acuario correspondiente.
- Se les proporcionarán ejemplares de herbario y, de acuerdo al color ordenará por grupo (cianofícea, clorofícea, rodofícea o feofícea), el esquema y junto con su nombre específico.

IV. ¿QUÉ PASA? Y ¿CÓMO PASA?

¡CON LAS IMÁGENES TAMBIÉN SE APRENDE! (Uso de las TIC)

- ✓ Antes de iniciar la actividad práctica, recuerda que puedes hacer uso de tu celular para capturar fotografías (imágenes) o video, mismas que podrás utilizar para elaborar tus observaciones y esquemas, mismos que formarán parte del reporte o informe de la actividad que vas a elaborar o de acuerdo a lo que tu profesor(a) considere pertinente.

REGISTRO DE OBSERVACIONES, DATOS Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

- ✓ Durante la actividad registra tus resultados (i.e., observaciones e identificaciones) en cada uno de los cuadros, anota todas tus observaciones y resultados que te permitan apoyar tus análisis, discusión y conclusiones.

OBSERVACIONES Y EVIDENCIAS PRÁCTICAS

Dibuja o toma fotografías de tus observaciones realizadas, posteriormente te servirán para realizar el reporte escrito de la actividad.

V. ¿POR QUÉ PASA?... (La explicación científica escolar)

¡LLEGÓ EL MOMENTO DE ELABORAR EL INFORME (REPORTE) ESCRITO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL!

- ✓ Con los puntos desarrollados hasta ahora y los siguientes apartados, vas a poder elaborar el informe escrito (normal) de la actividad experimental. No olvides incluir las imágenes que recabaste con tu dispositivo móvil.

- **Guía de discusión**

Las siguientes preguntas pueden servir de referencia para evaluar la comprensión conceptual de cada estudiante.

1. De los organismos que se lograron identificar, señala cuáles son procariontes y cuáles eucariontes.
2. De los organismos que observaste en las muestras ¿cuáles son anaeróbicos y cuáles aeróbicos? y ¿cuál es su importancia?
3. De las muestras observadas cuál especie presentó mayor riqueza y cuál mayor abundancia. Explica a que se puede deber lo anterior.

ANÁLISIS, CONTRASTACIÓN, EXPLICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE OBSERVACIONES, RESULTADOS Y/O EVIDENCIAS PRÁCTICAS

El alumno (a):

- ✓ Da respuesta a la (s) pregunta (s) o problema (s) planteado (s) con base en las evidencias práctica y el análisis de sus resultados.

Cuadro 1. Resultados.

Muestra	Tipo de organismo	Abundancia relativa

--	--	--

Además de las observaciones realizadas al microscopio en SILADIN y el Laboratorio de Biología Acuática (LABA) se pueden realizar observaciones directas sobre algas macroscópicas herborizadas. Considéralo para tus observaciones y resultados.

ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES

- ✓ En este apartado, los alumnos (as) construyen sus propias conclusiones; para ello, considera la (s) pregunta (s) problema (s) a resolver (posibles respuestas) y los resultados logrados.

Conclusiones

Tomando en cuenta a las especies de algas y otros microorganismos que lograste identificar en tus observaciones y con la ayuda de tu profesor (a) reflexiona sobre la importancia de la biodiversidad de los seres vivos y su importancia en el ecosistema.

¿QUÉ APRENDÍ?

- ✓ De manera breve los alumnos expresan los conocimientos, habilidades y actitudes logrados a través del trabajo práctico de laboratorio.

REFERENCIAS CONSULTADAS. (BIBLIOGRÁFICAS, HEMEROGRÁFICAS O CIBERGRÁFICAS)

- ✓ El profesor solicita a los alumnos que utilicen el formato APA para citar las referencias consultadas para elaborar el reporte de la actividad experimental.

VI. ACTIVIDADES EXTRACLASE

CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA MENTAL

- Si el profesor lo considera pertinente, solicita a los estudiantes que identifiquen los conceptos clave del tema y elaboren un mapa mental sobre el tema visto en esta práctica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cavalier-Smith, T. 1993. The Protozoan Phylum Opalozoa. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 40 (5): 609-615.

- Hoek, C. van den, Mann, D.G. , and H.M. Jahns. 1995. *Algae. An Introduction to Phycology*. Cambridge University Press. United States of America. 625 p.p.
- Ortega, M.M., Godínez J.L., Garduño S.G. y M.G. Oliva. 1994. *Ficología de México. Algas Continentales*. AGT Editor. México. 221 p.p.
- Ortega, M.M., J.L. Godínez y G. Garduño Solórzano. 2001. *Catálogo de algas bénticas de las costas mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe*. Cuadernos del Instituto de Biología. Cuaderno 34. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 594 p.p.
- Prescott, G.W. 1960. *How to know the sea weeds. Pictured Key. Nature Series*. Wm. C. Brown Publs. Dubuque. Iowa. United States of America. 235 p.p.
- Prescott, G.W. 1970. *How to know the freshwater Algae. Pictured Key. Nature Series*. Wm. C. Brown Publs. Dubuque. Iowa. United States of America. 348 p.p.
- Prescott, L., J. Harley y D. Klein. 2000. *Microbiología*. 4ª Ed. McGraw-Hill Interamericana. Madrid. España. 1005 p.p.

