

**Universidad Autónoma del Estado de México**  
**Facultad de Química**  
**Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica**



**Manual de Prácticas de Biología**

**Elaborado por**  
**M. en P. E. Ana Margarita Arrizabalaga Reynoso**  
**Dr. Ramiro Baeza Jiménez**

**Toluca de Lerdo; Estado de México; a 30 de Junio de 2016**



## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Presentación</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Normas de seguridad para trabajar en el laboratorio de Biología</b>         | <b>4</b>  |
| <b>Sustancias que deben manejarse con precaución</b>                           | <b>6</b>  |
| <b>¿Qué hacer en caso de accidentes?</b>                                       | <b>7</b>  |
| <b>Reglamento para el Laboratorio de Biología</b>                              | <b>10</b> |
| <b>Práctica 1. Conocimiento del Microscopio</b>                                | <b>11</b> |
| <b>Práctica 2. Manejo del Microscopio</b>                                      | <b>16</b> |
| <b>Práctica 3. Observación microscópica de células</b>                         | <b>22</b> |
| <b>Práctica 4. Actividad enzimática: Catecolasa</b>                            | <b>29</b> |
| <b>Práctica 5. Actividad enzimática: Fermentación</b>                          | <b>34</b> |
| <b>Práctica 6. Extracción del ADN de frutas</b>                                | <b>39</b> |
| <b>Práctica 7. Fases de la mitosis en raíz de cebolla (<i>Allium cepa</i>)</b> | <b>43</b> |
| <b>Práctica 8. Lectura y discusión de artículos sobre Tecnologías Ómicas</b>   | <b>46</b> |
| <b>Bibliografía</b>  | <b>47</b> |
| <b>Anexo Núm. 1 Formato de Reporte de la Práctica de Laboratorio</b>           | <b>48</b> |



## PRESENTACIÓN

La unidad de aprendizaje de **Biología** pertenece al núcleo básico y pretende que el estudiante analice el origen y evolución de los organismos vivos, así como las interacciones entre ellos; que comprenda la estructura, organización y complejidad celular para aplicar los procesos biológicos y bioquímicos a la Biotecnología, a la Genómica, entre otros; promoviendo una actitud crítica en la solución sustentable de problemas, mostrando calidad en el trabajo. Además esta unidad de aprendizaje permitirá al estudiante comprender los mecanismos biológicas de los seres vivos, en especial los unicelulares, los cuales presentan una gran repercusión en diversos ámbitos como la farmacia, la medicina, la ciencia de los alimentos, el tratamiento de residuos sólidos, líquidos, gaseosos, entre otros; de igual forma, la aplicación de los principios de la ciencia y la ingeniería para tratamientos de materiales orgánicos e inorgánicos por sistemas biológicos con el propósito de producir bienes y servicios. El enfoque constructivista que se considera en el modelo educativo exige al docente el diseño y la operacionalización de diversas situaciones didácticas. Para ello es necesario contar con un amplio bagaje de estrategias de enseñanza y de aprendizaje que contribuyan al desarrollo de competencias en los estudiantes y establecimiento de mecanismos de evaluación tendientes a promover la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje y generar un escenario de discusión en el que los estudiantes escucharán y respetarán opiniones, y compartirán las propias para que aprecien y valoren la importancia de la Biología en el desarrollo sustentable.

Este manual de prácticas para el **Laboratorio de Biología** tiene como objetivo introducir al estudiante en la observación directa de los fenómenos biológicos, a través del método científico y consolidar los conocimientos de la teoría de la Biología, de tal manera que sea capaz de aplicar conceptos y relacionarlos, facilitando la integración del conocimiento y despertando el interés del estudiante por esta ciencia

Lo anterior se llevará a cabo con el desarrollo de sencillas pero demostrativas prácticas de laboratorio que permitirán a los estudiantes amalgamar los conocimientos teóricos y de esta manera alcanzar el objetivo de la unidad de aprendizaje de **Biología**. El propósito general de las actividades prácticas de Biología es que el alumno:

- Interprete resultados experimentales a través de aplicar sus conocimientos teóricos de Biología.
- Desarrolle sus habilidades y destrezas en el uso y manejo de las técnicas de laboratorio de Biología.
- Privilegie actitudes proactivas y valores como la honestidad, responsabilidad y ética en la obtención y comprensión de los resultados de laboratorio.

Este manual consta de las siguientes prácticas relacionadas con las cuatro unidades temáticas del programa de estudios de la UA de **Biología**: **Conocimiento y manejo del microscopio; observación de organelos celulares en células; Extracción del ADN de frutas; Actividad Enzimática y Fases de la Mitosis en raíz de cebolla.**



## NORMAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA

Antes de llevarse a cabo una práctica, el docente y los alumnos deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Recordar siempre que en el laboratorio debe trabajarse seriamente, con mucha responsabilidad y estar atento a las instrucciones del profesor.
2. No deben efectuarse experimentos a menos que estén supervisados y aprobados por el profesor.
3. Leer cuidadosamente el manual de prácticas antes de entrar al laboratorio. Las instrucciones deben seguirse en forma sensata, observando cuidadosamente todas las precauciones. Cualquier anomalía debe consultarse con el profesor.
4. Usar la bata blanca de laboratorio es primordial.
5. No ingerir alimentos ni fumar dentro del laboratorio.
6. No trasladar varios objetos de vidrio al mismo tiempo.
7. Leer cuidadosamente la etiqueta del frasco hasta estar seguro de que es el reactivo que necesita, no utilice reactivos que estén en frascos sin etiquetas, después de usar un reactivo tenga la precaución de cerrar bien el frasco.
8. Debe informarse inmediatamente de cualquier accidente aunque sea leve, al profesor o al técnico laboratorista.
9. El orden y la limpieza deben presidir a todas las experiencias de laboratorio. En consecuencia al terminar cada práctica se procederá a limpiar cuidadosamente los equipos, los materiales y las mesas de trabajo que se ha utilizado.
10. Cuando se ha calentado vidrio, se le debe colocar sobre tela y en un lugar muy accesible de la mesa de trabajo y dar suficiente tiempo para que se enfríe antes de tocarlo. Recuerde que el vidrio caliente tiene el mismo aspecto que el vidrio frío.
11. Cuando se calientan sustancias contenidas en un tubo de ensayo, no se debe apuntar la boca del tubo al compañero o así mismos, ya que puede presentarse proyecciones de líquido caliente.
12. En caso de incendio, emplear una tela para apagarlo y tener siempre la ubicación de los extintores.
13. Los sólidos y papeles que se desechen deben colocarse en un recipiente apropiado.
14. No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar con el profesor.
15. Todo el material, especialmente los aparatos delicados, deben de manejarse con cuidado evitando los golpes o el forzar sus mecanismos.
16. Los productos flamables (gas, alcohol, éter, etc.) deben de mantenerse alejados de las llamas de los mecheros. Si hay que calentar tubos de ensayo con estos



- productos, se hará a baño María, nunca directamente a la flama. Si se maneja mechero de gas se debe de tener mucho cuidado de cerrar las llaves de paso al apagarlo.
17. Cuando se manejan productos corrosivos (ácido, álcali, etc.) deberá hacerse con cuidado para evitar que salpique el cuerpo o bata.
  18. Cuando en una reacción se desprendan gases tóxicos o se evaporen ácidos, la operación deberá hacerse bajo una campana de extracción o en un lugar ventilado.
  19. Cuando se calienta a la flama tubos de ensayo que contenga líquidos debe de evitarse la ebullición violenta por el peligro que existe de producir salpicaduras. El tubo de ensayo se acercará a la flama inclinándolo y procurar que este actúe sobre la mitad superior del contenido, cuando se observe que inicia la ebullición rápida, se retirará, acercándolo nuevamente a los pocos segundos y retirándolo otra vez al producirse otra nueva ebullición, realizando así un calentamiento intermitente. En cualquier caso se evitará dirigir la boca del tubo hacia la cara o hacia otra persona.
  20. Cuando se quiera diluir un ácido, nunca se debe agregar agua sobre ellos; siempre al contrario: ácido sobre agua.
  21. No se debe oler directamente una sustancia, más aún si se desconoce que es.
  22. No pipetear nunca con la boca. Se debe utilizar una perilla de succión.
  23. Las pipetas se sujetarán de forma que sea el dedo índice el que tape su extremo superior para regular la caída del líquido.
  24. Al nivelar un líquido con una determinada división de escala graduada debe evitarse el error de paralelaje levantando el recipiente graduado a la altura de los ojos para que la visualización al nivelar sea horizontal.
  25. Cualquier material de vidrio no deberá enfriarse bruscamente justo después de haberlo calentado con el fin de evitar roturas.
  26. Manipular con cuidado el equipo de vidrio para que no se rompa; en caso de que esto suceda, recoge con cuidado los fragmentos de vidrio envuélvelos en un papel y tíralos en el bote de basura.
  27. En ocasiones es necesario reconocer una sustancia por su olor, la manera adecuada de hacerlo consiste en abanicar con la mano hacia la nariz un poco de vapor y aspirar indirectamente; nunca inhalar directamente del recipiente.
  28. En caso de heridas, quemaduras con objetos calientes, salpicaduras de sustancias cáusticas o de malestar por gases aspirados, acudir inmediatamente al profesor y de ser necesario al médico.
  29. No tirar o arrojar residuos químicos de los experimentos al desagüe. En cada práctica deberá preguntar al profesor sobre los productos que puede arrojar al desagüe, para evitar la contaminación de ríos y lagos.
  30. Evitar el manejo de sustancia o reactivos si no se encuentra en buenas condiciones de salud o bajo tratamiento médico.



## SUSTANCIAS QUE DEBEN USARSE CON PRECAUCIÓN

Todas aquellas sustancias que se utilizan para el desarrollo de actividades prácticas y experimentos dentro del laboratorio son potencialmente peligrosas por lo que, para evitar accidentes, deberán trabajarse con cautela y normar el comportamiento en el laboratorio por las exigencias de la seguridad personal y del grupo que se encuentre realizando una práctica.

Numerosas sustancias orgánicas e inorgánicas son corrosivas o se absorben fácilmente por la piel, produciendo intoxicaciones o dermatitis, por lo que se evitará su contacto directo; si esto ocurriera, deberá lavarse inmediatamente con abundante agua la parte afectada. Algunas de estas son:

- Ácido Fluorhídrico (HF). Causa quemaduras de acción retardada en la piel, en contacto con las uñas causa fuertes dolores y sólo si se atiende a tiempo se puede evitar la destrucción de los tejidos incluso el óseo.
- Ácido Nítrico (HNO<sub>3</sub>). Este ácido daña permanentemente los ojos en unos cuantos segundos y es sumamente corrosivo en contacto con la piel, produciendo quemaduras, mancha las manos de amarillo por acción sobre las proteínas.
- Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), Fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) y Clorhídrico (HCl). Las soluciones concentradas de estos ácidos lesionan rápidamente la piel y los tejidos internos. Sus quemaduras tardan en sanar y pueden dejar cicatrices. Los accidentes más frecuentes se producen por salpicaduras y quemaduras al pipetearlos directamente con la boca.



## ¿QUÉ HACER EN CASO DE ACCIDENTES?

En caso de accidentes en el laboratorio hay que comunicarlo inmediatamente al profesor.

### 1. Cortaduras

- No utilice material astillado o en condiciones imperfectas.
- Nunca fuerce o aplique excesiva presión con las manos a uniones o válvulas, etc.
- Jamás trate de aflojar uniones de vidrio golpeándolas con martillos o herramientas similares.
- Nunca someta el material de vidrio a cambios bruscos de temperatura.
- Remate siempre con fuego los extremos de los tubos o varillas de vidrio.
- Protéjase las manos cuando intente insertar o sacar tubos de vidrio o termómetros dentro de tapones de corcho o goma (siempre es recomendable lubricar previamente el agujero del tapón con agua jabonosa o glicerina).
- El transporte del material de vidrio es siempre peligroso. Utilice una caja u otro medio, nunca llevarlo con la ayuda del cuerpo o los brazos.
- El incumplimiento de estas normas trae como consecuencia heridas, las cuales deben ser atendidas inmediatamente de la siguiente manera: Lave la herida con agua abundante. Trátela luego con un algodón impregnado en un líquido antiséptico (agua oxigenada, povidine o betadine) y luego cubra la herida con una banda estéril.
- Ponga especial cuidado en remover el vidrio roto del lavadero o tarja.
- Utilice un recipiente aparte para recolectar todo el material roto y déjelo a la vista para su recolección posterior por la persona que hace la limpieza general del laboratorio.

**En caso de sufrir un accidente, cualquier trozo de vidrio debe ser eliminado inmediatamente. Un pedazo de plastilina podría ser utilizado para recoger los trozos de vidrio muy pequeño.**

### 2. Quemaduras

#### 2.1 Quemaduras con aparatos calientes o salpicaduras con líquidos calientes

- No trate de agarrar un utensilio caliente sin usar guantes o pinzas apropiadas.
- Nunca coloque o deje una pinza de material o aparato caliente sobre el mesón sin colocar una nota que lo indique.



- Los líquidos o mezclas líquido-sólido, pueden calentarse en un baño de agua o por calentamiento directo, suave y uniforme con el mechero.
- Asegúrese antes de calentar, que el recipiente no esté cerrado (el exceso de presión por calor puede hacerlo explotar).
- No aplique calor con el mechero en una sola zona del recipiente (puede producir salpicaduras).
- Cuando caliente líquidos viscosos cerciórese que el recipiente esté completamente seco (el agua produce salpicaduras violentas).
- Cuando caliente líquidos viscosos utilice una máscara de seguridad.

En caso de quemaduras pequeñas, dejar correr agua abundante sobre la zona afectada y luego aplicar un medicamento apropiado. En caso de quemaduras mayores, el accidentado debe ser enviado rápidamente al centro médico más cercano.

## 2.2 Quemaduras por ácidos y/o bases

- Cuando mezcle ácidos, realice esta operación en un sitio donde los derrames sean fácilmente eliminados.
- Cuando trabaje con ácidos que generen vapores irritantes o desagradables (ácido clorhídrico, sulfúrico, nítrico, etc.), hágalo bajo campana de extracción o lugar ventilado.
- Siempre que vaya a diluir ácidos, agregue ácido al agua.
- Cuando transporte botellas con ácidos, hágalo de una en una y con cuidado.
- Coloque las botellas de ácidos concentrados perfectamente cerradas alejadas del fuego y de los bordes del mesón.
- En caso de derrames, lave la zona con abundante agua y luego neutralícela con solución saturada de Bicarbonato de Sodio.
- Si la quemadura fuera en los ojos, después de lavado, acudir al servicio médico.
- Si la salpicadura fuera extensa, llevar al lesionado al chorro de la regadera inmediatamente y acudir después al servicio médico.

## 2.3 Quemaduras por objetos, líquidos o vapores calientes

- Aplicar pomada para quemaduras en la parte afectada. Es caso necesario, proteger la piel con gasa y acudir al servicio médico.

## 3. Intoxicaciones

Muy pocos reactivos químicos pueden considerarse completamente inofensivos. De ahí que no deba ser ingerido o inhalado. También debe evitarse el contacto directo ya que muchos de ellos pueden absorberse a través de la piel.



#### 4. Símbolos de peligro

Existen símbolos (imágenes) que se utilizan en las etiquetas de los envases que contienen los reactivos, para indicar el grado de peligrosidad de los mismos.



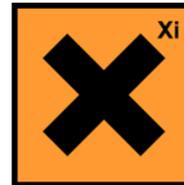
Nocivo



Tóxico



Muy tóxico



Irritante



Corrosivo



Extremadamente  
inflamable



Explosivo



Fácilmente  
Inflamable



Peligroso para el  
medio ambiente



Oxidante



## REGLAMENTO PARA EL LABORATORIO DE BIOLOGIA

1. La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria por que el alumno deberá de adquirir y/o desarrollar las habilidades para el trabajo experimental. El alumno que tenga menos del 80% de asistencia tendrá una calificación de 2.9 en el laboratorio.
2. Para cursar el laboratorio el alumno deberá de contar con el manual de prácticas del curso, ya que en él se encuentran todas las instrucciones para cada una de las prácticas que se desarrollaran.
3. Las prácticas y el control de asistencia será a la hora indicada en los horarios, con una tolerancia de 5 minutos a la entrada. Dos retardos se acreditarán como una inasistencia.
4. Para el trabajo de laboratorio es indispensable traer bata, un trozo de franela, un marcador indeleble y masking tape.
5. Los laboratorios son lugares de trabajo, por lo que cualquier indisciplina será sancionada con base en el Reglamento de la Facultad de Química y de la UAEM.
6. Durante el desarrollo de las prácticas queda estrictamente prohibida la entrada de personas ajenas al grupo.
7. Queda prohibido salir del laboratorio sin causa justificada y previo aviso al profesor del curso.
8. Queda estrictamente prohibido sentarse en las mesas del laboratorio, fumar o comer dentro del laboratorio.
9. El material y equipo prestado por la institución para el desarrollo de las prácticas que sea roto o descompuesto deberá ser repuesto o reparado inmediatamente por el responsable directo o por el equipo de personas que estén efectuando la práctica.
10. El reporte del laboratorio deberá de entregarse de acuerdo con las instrucciones del profesor responsable del laboratorio.
11. La calificación del laboratorio corresponderá a un 20% de la calificación final del curso de Biología.
12. Los alumnos asistentes tendrán un visto bueno que obtendrán cuando se discutan y entreguen los resultados al finalizar la práctica, el cual deberá ser anexado al reporte de laboratorio.
13. Antes de desechar los productos obtenidos deberán de ser tratados para evitar al máximo la contaminación.
14. Además del Reglamento del Laboratorio de Biología se aplicarán las Reglas Generales de los Laboratorios de la Facultad de Química de la UAEM.
15. Lo no previsto en este reglamento será sancionado por el Consejo Académico y de Gobierno de la Facultad de Química de la UAEM.



## PRÁCTICA 1 CONOCIMIENTO DEL MICROSCOPIO

### OBJETIVO

Identificar las partes del Microscopio Óptico y aprender el funcionamiento adecuado del mismo.

### INTRODUCCIÓN

El estudio detallado de los componentes de células y tejidos animales o vegetales, por el tamaño que poseen requiere el uso de instrumentos que permitan ampliar muchas veces más la imagen de las estructuras que los constituyen. Algunos seres vivos pueden observarse a simple vista; sin embargo, existen organismos tan pequeños (alrededor de 0.1 mm) que a simple vista no los percibimos, por lo que se recurre a instrumentos ópticos como la lupa o el microscopio ya sea para organismos pequeños de menos de 0.1 mm o partes de organismos.

El instrumento que fue empleado por los primeros biólogos para estudiar la célula y los tejidos es el microscopio. El nombre deriva etimológicamente de dos raíces griegas: *mikrós*, que significa pequeño y *skopéoo*, que significa observar; es decir, el microscopio es un instrumento que sirve para observar objetos o estructuras pequeñas.

El microscopio óptico es un aparato de observación de cuerpos transparentes. El ojo humano tiene una capacidad de resolución relativamente alta, pero objetos y organismos pequeños no son visibles a simple vista. Los microscopios tienen un poder de resolución mucho más alto que el ojo humano y el poder de resolución es la propiedad que se tiene para poder ver dos puntos muy juntos con toda claridad. El microscopio es una de las herramientas más valiosas que nos permite descifrar parte de los misterios de la vida en general. Es un instrumento delicado. Mediante la práctica de montajes, enfoque y observación es posible determinar las características cualitativas y cuantitativas de estructuras muy pequeñas y transparentes con el fin de penetrar el micro mundo que era casi inexistente hasta antes de su invención. Como los microscopios son instrumentos ópticos, es necesario obtener el aumento total de la combinación del aumento del ocular y el aumento del objetivo, obteniéndose de la siguiente manera: el ocular tiene un determinado aumento, que generalmente es de 10 (10x), los objetivos tienen diferente poder de resolución que puede ser: 4x, 10x y 100x, y el resultado final del número de aumento se da multiplicando el aumento del ocular por el aumento del objetivo que se está utilizando; por ejemplo: ocular de 10x y el objetivo de 40x, el resultado será 400 aumentos o 400x.



## PARTES DEL MICROSCOPIO

Para el estudio del microscopio se distinguen tres sistemas: uno mecánico, uno óptico y uno de iluminación.

1. El sistema mecánico constituye el soporte de los sistemas óptico y de iluminación y consta de:
  - El estativo que está formado por el pie o base del microscopio y el brazo o asa, ambos constituyendo un solo cuerpo.
  - La platina es la placa cuadrada o circular en la que se apoya la preparación a observar. Dispone de un juego de pinzas que permiten sujetar la preparación. La platina se halla perforada en el centro para permitir el paso a los rayos luminosos de la fuente de luz.
  - El tubo es la pieza cilíndrica y hueca en cuya parte superior se sitúa una lente (el ocular) y en la inferior se encuentra una pieza giratoria llamada revólver que lleva enroscadas otras lentes (los objetivos) que en este caso son tres, aunque en otros modelos de microscopio pueden ser más.
  - Tornillos de enfoque los cuales permiten el desplazamiento del tubo mediante una cremallera dentada, de modo que, al acercar o alejar el tubo de la preparación se consigue el enfoque de la misma. Son el tornillo macrométrico que hace un desplazamiento rápido y el tornillo micrométrico que hace un avance fino.
2. El sistema óptico comprende el juego de lentes que consta de las siguientes piezas:
  - El ocular, llamado así por ser la lente sobre la que se apoya el ojo del observador. Tiene como misión aumentar la imagen producida por el objetivo. Su aumento viene señalado por una cifra y el signo "x" (5x, 10x, 20x, etc.)
  - El objetivo es la lente que se encuentra sobre el objeto (preparación) a observar. Es el elemento óptico más importante, puesto que es el que produce la imagen aumentada de la preparación; esta imagen se observa invertida (el objetivo funciona como una cámara fotográfica) de ahí que, lo que se observa a la derecha de la preparación se encuentre realmente a la izquierda y viceversa. Los aumentos de los objetivos vienen indicados sobre los mismos y son, para este microscopio, 4x, 10x y 40x. El aumento total del microscopio se obtiene multiplicando los aumentos del ocular por los del objetivo con el que se está realizando la observación.
3. El sistema de iluminación está formado por una lámpara que ilumina directamente el objetivo. Existe también un diafragma que se puede abrir o cerrar mediante una palanca regulando así la intensidad luminosa.



## **MANTENIMIENTO Y PRECAUCIONES PARA EL MICROSCOPIO**

1. Al finalizar el uso del microscopio siempre hay que dejar puesto el objetivo de menor aumento en posición de observación, asegurarse de que la parte mecánica de la platina no sobresale del borde de la misma y dejarlo cubierto con su funda.
2. Cuando no se está utilizando el microscopio hay que mantenerlo cubierto con su funda para evitar que se ensucien y dañe las lentes. Si no se va a usar de forma prolongada, se debe guardar en su caja dentro de un armario para protegerlo del polvo.
3. Nunca hay que tocar las lentes con las manos. Si se ensucian, limpiarlas muy suavemente con un papel de filtro o mejor con un papel de óptica.
4. No dejar el portaobjetos puesto sobre la platina si no se está utilizando el microscopio.
5. Después de utilizar el objetivo de inmersión, hay que limpiar el objetivo con pañuelos especiales para óptica o con papel de filtro (menos recomendable). En cualquier caso se pasará el papel por la lente en un solo sentido y con suavidad. Si el aceite ha llegado a secarse y pegarse en el objetivo, hay que limpiarlo con una mezcla de alcohol-cetona (7:3) o Xilol. No hay que abusar de este tipo de limpieza, porque si se aplican estos disolventes en exceso se pueden dañar las lentes y su sujeción.
6. No forzar nunca los tornillos giratorios del microscopio (macrométrico, micrométrico, platina, revólver y condensador).
7. El cambio de objetivo se hace girando el revólver y dirigiendo siempre la mirada a la preparación para prevenir el roce de la lente con la muestra. No cambiar nunca de objetivo agarrándolo por el tubo del mismo ni hacerlo mientras se está observando a través del ocular.
8. Mantenerse cerca y limpia la platina del microscopio. Si se derrama sobre ella algún líquido, secarlo con un paño. Si se mancha de aceite, limpiarla con un paño húmedo en Xilol.
9. Es conveniente limpiar y revisar siempre los microscopios al finalizar la sesión práctica y, al acabar el curso, encargar al técnico un ajuste y revisión general de los mismos.

## **TIEMPO ESTIMADO DE DURACION DE LA PRÁCTICA**

Dos horas

## **MATERIALES Y REACTIVOS**

Microscopio óptico



## DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

1. Antes de iniciar la práctica, el profesor dará a conocer a los alumnos las partes que conforman un microscopio óptico, mencionando la parte mecánica y de soporte, la parte óptica y la de iluminación. También, indicará el uso de cada una de las partes así como su cuidado y transporte.
2. Esta práctica es demostrativa y se desarrollará dentro del aula. Es una preparación para llevar a cabo la segunda práctica.

### Microscopio Óptico y sus partes



Fuente: Solomon, et al., 2013

## REPORTE DE PRÁCTICA

El formato para el reporte de la práctica será proporcionado por el profesor y en él se indican claramente las partes que lo integran. Además contesta las siguientes preguntas en el apartado de cuestionario:

1. Define que es el poder de resolución en un microscopio
2. ¿De cuántos sistemas consta el microscopio que utilizaste?
3. ¿Cuántos tipos de microscopios existen? Descríbelos brevemente.



## OBSERVACIONES Y NOTAS DE LA PRÁCTICA

Identifica las partes del microscopio indicadas por el profesor en el siguiente diagrama.





## PRACTICA 2 MANEJO DEL MICROSCOPIO

### OBJETIVO

Reconocer las partes del microscopio y aplicar las técnicas adecuadas para un correcto manejo del microscopio y su mantenimiento.

### INTRODUCCIÓN

El microscopio es un instrumento delicado, que debe manejarse cuidadosamente a fin de que no sufra daños y pueda dar mayor rendimiento; por consiguiente se dará la técnica apropiada para su manejo. El microscopio, como su nombre lo indica, es un instrumento óptico que amplifica la imagen de un objeto pequeño, las imágenes microscópicas pueden aumentar de 100 a 2000 veces el tamaño original.

No obstante, la función más importante del instrumento no es solo ver los objetos pequeños sino interpretar lo que se ve. El microscopio está integrado por tres sistemas como ya se mencionó anteriormente: el óptico, el mecánico y el de iluminación; a su vez cada sistema está constituido por varios componentes y cada uno tiene funciones específicas, las que son necesarias conocer para su buen funcionamiento.

El microscopio más sencillo es el microscopio clásico. Su diseño se viene manteniendo desde el siglo XIX. Consta de objetivo único o revólver con varios objetivos, tubo, enfoque macrométrico –y ocasionalmente micrométrico-, platina con pinzas (o carro móvil), condensador, diafragma e iluminación por espejo.

El segundo tipo es el más habitual, ya con iluminación eléctrica incorporada. Consta además de revólver portaobjetivos, tubo, enfoque macro y micrométrico, condensador y diafragma. Habitualmente entre el revólver portaobjetivos y el tubo se instala un prisma corrector (o espejo). Algunos de estos microscopios pueden dotarse de un sistema de polarizadores para la observación de muestras geológicas finas. Se trata de un conjunto de dos filtros, uno para colocar en el sistema iluminador y otro para colocar en el ocular.

El tercer tipo es el correspondiente a los microscopios binoculares. Son como el tipo anterior pero dotados de dos oculares para poder observar con ambos ojos al mismo tiempo. Requieren de un ajuste extra de la distancia interpupilar y corrección de dioptrías.

Finalmente, el microscopio estereoscópico está diseñado para producir una imagen tridimensional (estereoscópica). En realidad son dos lupas, colocadas una al lado de la otra y con cierta oblicuidad entre sí (15 grados), que da a la imagen el efecto de



profundidad. La lupa posee una capacidad de aumento limitada que oscila entre 1,5x a 50x, y forma una imagen aumentada y derecha.

### MATERIALES Y REACTIVOS

| Material y equipo   | Material por el alumno  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Portaobjetos</li><li>• 1 Cubreobjetos</li><li>• 1 Gotero</li><li>• 1 Microscopio óptico</li><li>• 1 Estereoscopio</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Agua estancada</li><li>• Flor</li><li>• Insecto</li></ul> |

### TIEMPO ESTIMADO DE DURACIÓN DE LA PRÁCTICA

Dos horas

### DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Para iniciar la práctica es muy importante realizar las siguientes actividades:

1. Describir las partes que componen al microscopio
2. Identificar y describir las partes del sistema mecánico del microscopio.
3. Identificar y describir las partes del sistema óptico del microscopio.
4. Identificar y describir las partes del sistema de iluminación del microscopio.

#### Microscopio óptico

1. Conectar el microscopio
2. Mover el tornillo macrométrico para que baje la platina hasta el tope.
3. Mover el revólver y seleccionar el objetivo seco débil (10x).
4. Colocar sobre la platina la preparación y sujetar con pinzas.
5. Encender y regular la intensidad de la luz.
6. Subir lentamente la platina con el tornillo macrométrico hasta que aparezca la imagen.
7. Ajustar la calidad de la imagen con el tornillo micrométrico.
8. Para observar con más aumento únicamente mover el revólver y el tornillo micrométrico.
9. Para usar el objeto de inmersión, coloque una gotita de aceite de inmersión.



Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016

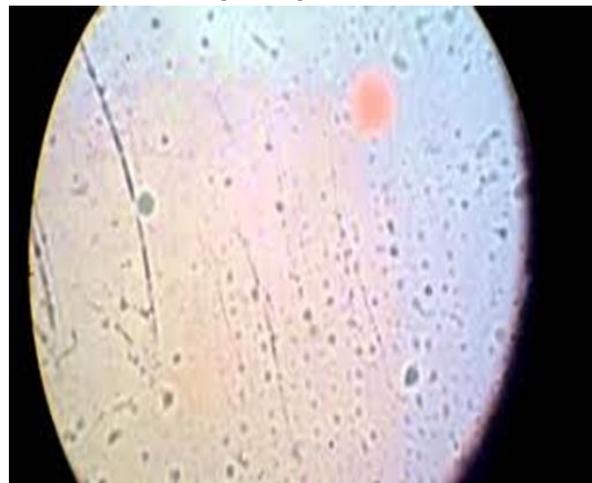
### Observación de protozoarios

1. En un portaobjetos limpio y seco coloca una gota de agua estancada, cubre con el cubreobjetos y observa al microscopio, retira el exceso de agua con el papel filtro.
2. Observa primero con el objetivo seco débil (10x) y por último con el objetivo seco fuerte (40x).
3. Dibuja lo observado.

### Imágenes de protozoarios en el microscopio óptico



Fuente: Peter Matulavich, Galería de Imágenes de Google. 2013



Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016



### Microscopio Estereoscopio

1. Coloque el microscopio, utilizando ambas manos, poniendo una mano en la base y la otra en el brazo, dejándolo a una distancia de 20 cm. de la toma de corriente eléctrica de la mesa de trabajo, la cual debe de estar limpia y libre de polvo y agua.
2. Limpie el microscopio con un lienzo destinado sólo para este fin. Limpie los oculares con papel seda ligeramente humedecido con Xilol (Xileno) y conéctelo al toma corriente para posteriormente encenderlo.
3. Coloque el objeto a observar sobre la platina en un cristalizador pequeño o la base de una caja de Petri de vidrio.
4. Coloque el objetivo y baje lo más posible el objeto de observación, sin llegar a tocarlo.
5. Comience la observación con los oculares, adaptando la distancia entre ellos de acuerdo a la distancia entre sus ojos.
6. Suba lentamente el objeto a observar utilizando el tornillo macrométrico hasta que aparezca la imagen
7. Observe utilizando una de las fuentes luminosas y después la otra. Seleccione lo que a su juicio sea la más correcta para observar la muestra.
8. Al terminar la observación apague el microscopio, limpie las lentes con papel seda y la platina con el lienzo, desconecte el microscopio del toma corriente y guárdelo.

### Observación de diferentes muestras en el Estereoscopio:

1. Deposite en la base de una caja de Petri una muestra de una flor o un insecto.
2. Coloque sobre la platina del microscopio la caja de Petri.
3. Observe ambas muestras con el microscopio óptico y el estereoscopio.

### Imágenes de flores observadas en el microscopio estereoscópico



Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016



### Imágenes de insectos observados en el microscopio estereoscópico



Mosca



Araña



Libélula

Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016

### REPORTE DE PRÁCTICA

El formato para el reporte de la práctica será proporcionado por el profesor y en él se indican claramente las partes que lo integran. Además contesta las siguientes preguntas en el apartado de cuestionario:

1. ¿A qué objetivo corresponde la designación seco débil y a cuál seco fuerte?
2. ¿Por qué el cambio de un objetivo a otro provoca una modificación en la imagen observada?
3. ¿Cómo y por qué varía la luminosidad del campo al cambiar el objetivo?
4. ¿Cómo se determina la cantidad de aumentos que observas en el microscopio?
5. ¿Qué diferencias observas al utilizar el microscopio óptico y el estereoscopio?



## OBSERVACIONES Y NOTAS DE LA PRÁCTICA



## PRACTICA 3 OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DE CÉLULAS

### OBJETIVO

Observar e identificar algunos organelos celulares en diferentes tipos de células.

### INTRODUCCIÓN

Todos los seres vivos están formados por células y dependiendo del organismo de que se trate serán las características de sus células.

Hay dos tipos de células, las procariontas que son más pequeñas (entre 1 y 10  $\mu\text{m}$ .), carecen de organelos rodeados por membrana, como núcleo, retículo endoplásmico, etc., su material genético consiste en un solo cromosoma circular, se reproducen asexualmente y son las bacterias las que tienen este tipo de célula.

El otro tipo de células son las eucariotas cuyas características son poseer un complejo sistema de membranas internas, que dan lugar al núcleo, las mitocondrias, etc., son de tamaño más grande (entre 10 y 100  $\mu\text{m}$ .), se reproducen sexual y asexualmente, tienen numerosos cromosomas, unicelulares y pluricelulares y se encuentran constituyendo a los animales, las plantas, los hongos, algas y protistas.

Existe una gran diversidad de formas y tamaños de células de acuerdo al organismo, el medio en el que vive, entre otras características. Todas las células están rodeadas por la membrana plasmática que la delimita y en su interior se encuentra el citoplasma en donde se localizan los organelos celulares.

Algunos están presentes en todas las células (eucariotas) como el núcleo, nucléolo, retículo endoplásmico, mitocondrias, etc.; por ejemplo, los cloroplastos y la pared celular solo se encuentran en las células vegetales.

Para poder observar a las células es indispensable el uso del microscopio, lo que permite identificar algunas estructuras y las técnicas de tinción facilitan la observación porque colorea diferencialmente a las estructuras.



## MATERIALES Y REACTIVOS

| Material y equipo  | Material biológico  | Reactivos  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microscopio óptico</li> <li>• 5 portaobjetos</li> <li>• 5 cubreobjetos</li> <li>• Palillos de dientes</li> <li>• Un estuche de disección</li> <li>• Algodón con alcohol</li> <li>• Una lanceta</li> <li>• Un puente de tinción</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una cebolla</li> <li>• Un jitomate fresco</li> <li>• Una papa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• 5 ml de Lugol</li> <li>• 10 ml de Azul de Metileno</li> <li>• 5 ml de Glicerina</li> <li>• 5 ml de Verde de Metileno</li> <li>• 5 ml de Solución Salina</li> <li>• Solución Buffer</li> </ul> |

## TIEMPO ESTIMADO DE DURACIÓN DE LA PRÁCTICA

Dos horas

## DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

### 1. Observación de la epidermis de cebolla con Lugol

- Con ayuda del bisturí corta un fragmento de cebolla y desprende la epidermis, que es la tela delgada y transparente de la superficie.
- Coloca una gota de Lugol sobre el portaobjetos y sobre ella extiende la epidermis. Cubre la muestra y obsérvala al microscopio con el objetivo de 10x y 40 x.

### 2. Observación de la epidermis de la cebolla con Verde de Metileno

- Coloca en un portaobjetos la epidermis desprendida de la cebolla y vierte unas gotas de Verde de Metileno Acético, deja actuar el colorante fijador durante cinco minutos. No debe secarse la epidermis por falta de colorante o por evaporación del mismo.
- Agrega unas gotas de Glicerina a la preparación, coloca el cubreobjetos y observa al microscopio con el objetivo 10x y 40x.

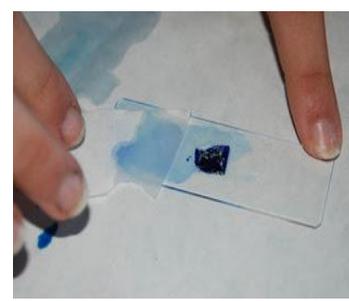
### Obtención de epidermis de cebolla



Cortar cebolla



Desprender la epidermis



Colocar el colorante

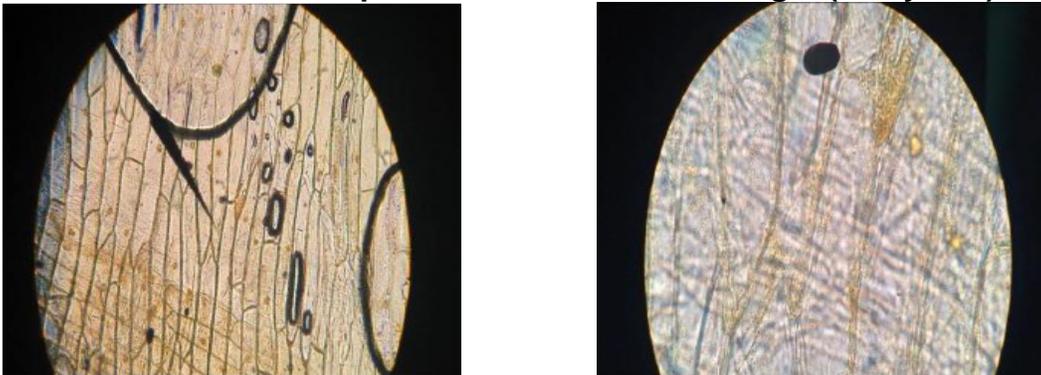
Fuente: Galería de Imágenes de Google, 2016



### Observaciones

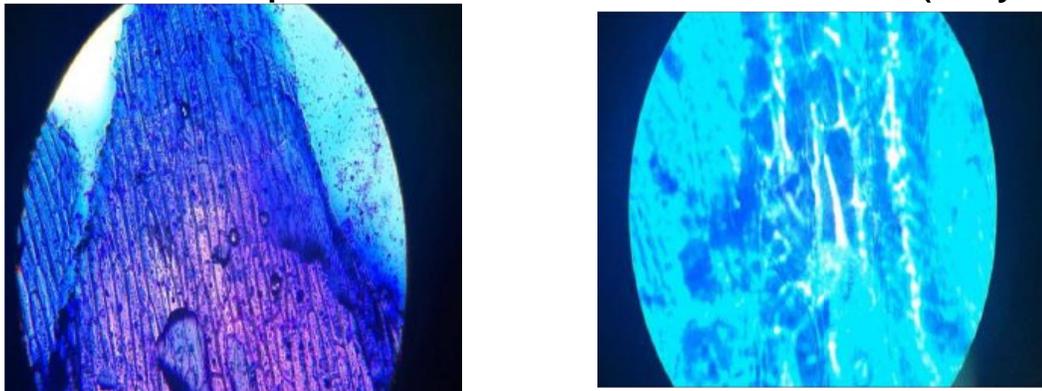
Las células de la epidermis de las hojas internas del bulbo de cebolla son de forma alargada y bastante grande. La membrana celular celulósica se destaca muy clara teñida por el colorante. Los núcleos son grandes y muy visibles, en el interior de los mismos se puede llegar a percibir granulaciones, son los nucléolos. El citoplasma tiene aspecto bastante claro, se distinguen algunas vacuolas grandes débilmente coloreadas. En algunas ocasiones se observa que la preparación tiene a manera de mosaico otros estratos de células, estas proceden de las capas más internas de las hojas que fácilmente han podido ser arrancadas al desprender la epidermis.

#### Observación de la epidermis de cebolla con Lugol (10X y 40X)



Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016

#### Observación de la epidermis de cebolla con Verde de Metileno (10X y 40X)



Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016



### 3. Observación de la epidermis del jitomate

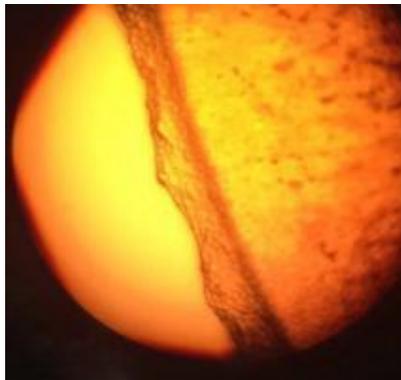
- Corta un pequeño fragmento de jitomate y desprende una porción delgada de la epidermis. Colócalo sobre otro portaobjetos; añade una gota de agua y cúbrelo.
- Observa al microscopio con el objetivo 10x y el 40x

#### Obtención de la epidermis del jitomate



Fuente: Galería de Imágenes de Google, 2016

#### Observación de las células de jitomate al microscopio



Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016

### 4. Observaciones de Leucoplastos

- Corta la papa a la mitad, raspa ligeramente la pulpa de la parte fresca de la papa con el bisturí hasta obtener una masa blanquecina.
- Coloca una pequeña porción sobre un portaobjetos y añade una gota de Lugol. Cúbrelo con un cubreobjetos y observa al microscopio.
- Observa los Leucoplastos teñidos de color muy oscuro o morado. Elabora un esquema de las estructuras observadas



### Observación de las células de papa al microscopio

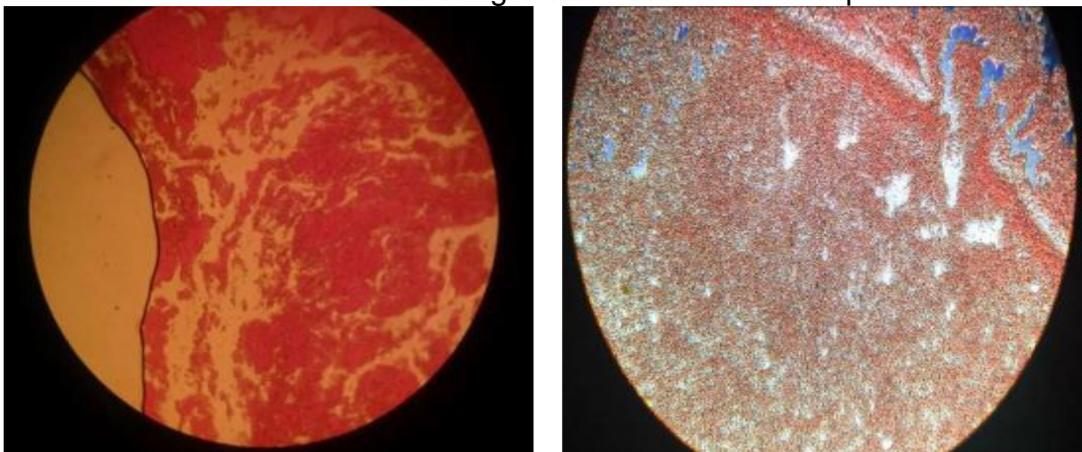


Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016

### 5. Observación de Eritrocitos

- Desinfecta el dedo de un compañero con un algodón y alcohol.
- Con la ayuda de una lanceta, pincha el dedo del compañero y coloca una gota de sangre en dos portaobjetos diferentes.
- En el primer portaobjetos, coloca sobre este un cubreobjetos y procede a observar la muestra con el objetivo 10x y 40x.
- En la segunda muestra, realiza una extensión a 45° y procede a teñirla con Azul de Metileno, como se indica a continuación:
  - a. Cubre la preparación con Azul de Metileno de 5 a 6 minutos
  - b. Agrega solución buffer durante siete minutos
  - c. Lava con agua para quitar el exceso de colorante
  - d. Seca la preparación y observa al microscopio con el objetivo 100x.

### Observación de sangre en fresco al microscopio



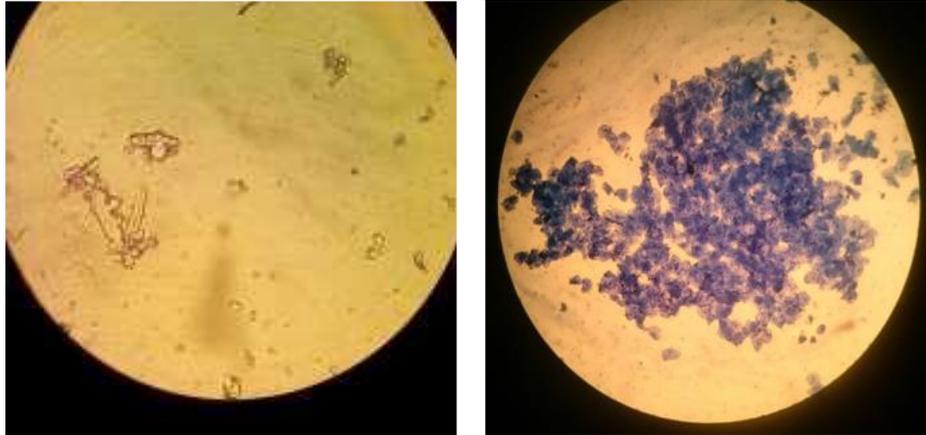
Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016



## 6. Observación de las células del Epitelio Bucal

- Con la ayuda de un palillo raspa la pared interna de la boca de compañero.
- En un porta objetos coloca una gota de agua y extiende la muestra tomada.
- Fija la muestra y coloca una gota de Azul de Metileno de 4 a 5 minutos.
- Lava para quitar el exceso de colorante y observa al microscopio con el objetivo 10x y 40x.

### Observación de células del epitelio bucal al microscopio



Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016

## REPORTE DE PRÁCTICA

El formato para el reporte de la práctica será proporcionado por el profesor y en él se indican claramente las partes que lo integran. Además contesta las siguientes preguntas en el apartado de cuestionario:

1. ¿Cuáles son las diferencias y las semejanzas entre una célula procariota y una eucariota? Recomendación: Puedes hacer una tabla.
2. Menciona diferencias y semejanzas entre células animales y células vegetales.
3. Describe el fundamento de la Tinción de Azul de Metileno



## OBSERVACIONES Y NOTAS DE LA PRÁCTICA



## PRACTICA 4 ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LA CATECOLASA

### OBJETIVO

Comprender los principios básicos de la actividad enzimática y poner en manifiesto la presencia de enzimas en tejidos animales y/o vegetales.

### INTRODUCCIÓN

Por regla general todas las reacciones bioquímicas están reguladas por enzimas, que son catalizadores biológicos; es una sustancia que acelera la reacción química sin modificarse o consumirse, haciendo que pueda actuar en muchas reacciones individuales. Sin embargo, sí se puede ir deteriorando (entropía) y debe ser reemplazada eventualmente. Las enzimas para participar en una reacción no necesitan estar en grandes cantidades.

Las enzimas (E) tienen uno o más lugares denominados sitios activos, los cuales se unen al sustrato (S), o sea la sustancia sobre la cual actúa la enzima. Cuando existe el acoplamiento de la enzima más el sustrato se forma el complejo enzima-sustrato (ES) que es un paso intermedio necesario para formar y romper enlaces. Como paso final se obtendrá el producto (P) más enzima. Este tipo de reacción es generalmente reversible y se puede expresar de la siguiente forma:



En la unión del sustrato al sitio activo de la enzima participan fuerzas químicas no covalentes (unión iónica, puente de hidrógeno, fuerzas de Van der Waals), con un radio de acción muy limitado y es por eso que el complejo (ES) se da sólo si son complementarios. Una característica muy importante es que cada enzima es específica para su sustrato y factores tales como la temperatura y el pH pueden afectar su actividad.

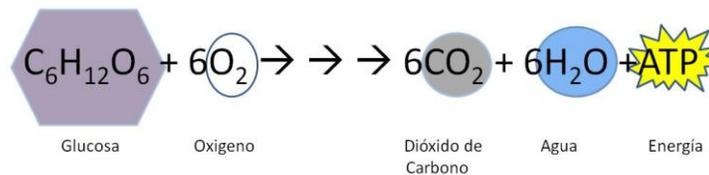
Aunque la gran mayoría de las enzimas son proteínas, algunas contienen elementos no proteicos (enzimas conjugadas) llamadas cofactores, que pueden ser inorgánicos (metales) u orgánicos (vitaminas), las cuales son denominadas coenzimas.

La presencia de enzimas permite a la célula utilizar eficientemente metabolitos y sustancias comestibles. Al mismo tiempo, las enzimas pueden limitar las capacidades de la célula, porque la célula puede llevar a cabo solamente aquellas reacciones para

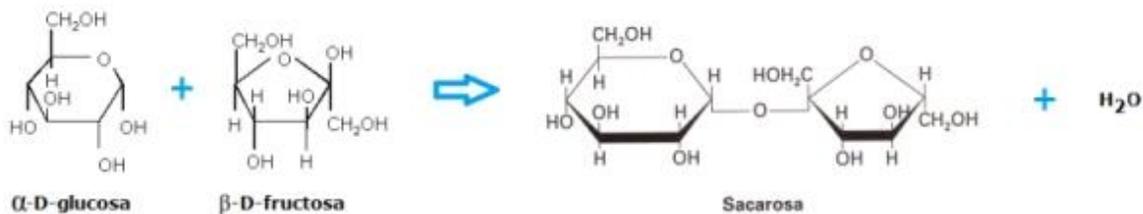


las que tiene enzimas. Algunos sistemas enzimáticos son responsables directos del rompimiento de las moléculas para producir energía y productos de desecho. A este tipo de reacciones se les llama exérgicas porque, a pesar de que la mayoría de las reacciones involucradas requieren energía, al final se produce mayor cantidad de energía de la que utiliza por el sistema. Ejemplo:

### 1. Respiración Celular (proceso bioquímico de degradación)

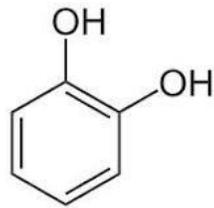


### 2. Glucogenogénesis (proceso bioquímico de síntesis)

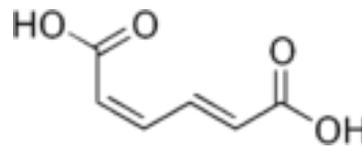


La Catecolasa (Catecol oxidasa), enzima obtenida de la papa, es un enzima de tipo oxidasa, cataliza la oxidación del Catecol. El Catecol es un compuesto químico llamado por la IUPAC como orto-dihidroxibenceno.

Se creía que era precursor de las catecolaminas, pero luego se demostró que su ruta de síntesis viene de la tirosina. El Catecol se produce industrialmente con la hidroxilación de fenol usando Peróxido de Hidrógeno, es incoloro en solución, mientras que el Ácido cis, cis Mucónico es negro. Entre más Catecol convertido a ácido cis, cis Mucónico, más oscura se torna la solución. Reacciones de este tipo son responsables de pigmentaciones negras en prácticamente todas las formas de vida. Se utiliza principalmente como antioxidante en las industrias del caucho, química, fotografía, colorantes, grasas y aceites, así como en cosméticos y en algunos productos farmacéuticos.

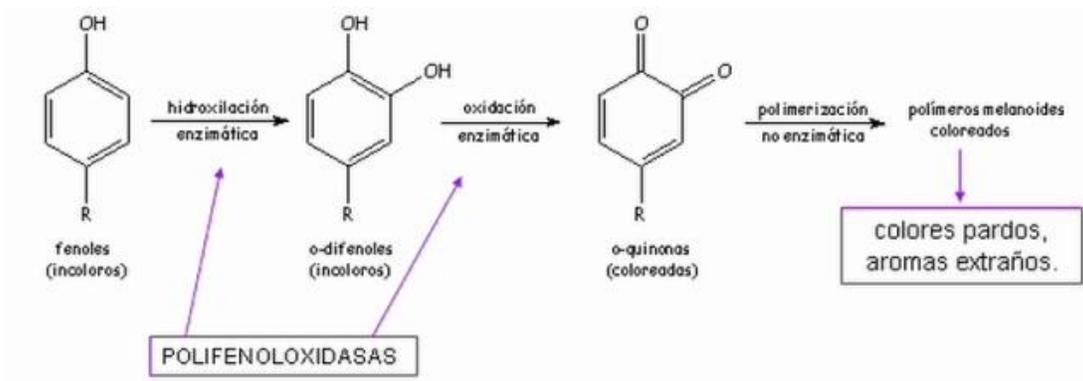


Catecol



Ácido cis, cis Mucónico

La Catecolasa es la enzima de la clase de las oxidorreductasas que cataliza la reacción entre el Catecol y el oxígeno para dar lugar a benzoquinona y agua. Es un complejo de proteínas que contiene cobre, que actúa también en una variedad de catecoles sustituidos. La nomenclatura para esta enzima es: EC 1.10.3.1.



Reacción General de las Polifenoloxidasas

## MATERIALES Y REACTIVOS

| Material y equipo   | Material por el alumno                                    |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubos de ensayo</li> <li>• Solución de Catecol al 0.1% y/o al 1% preparada pocos minutos antes de la práctica</li> <li>• Baño María</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papas</li> </ul> |

## TIEMPO ESTIMADO DE DURACIÓN DE LA PRÁCTICA

Dos horas



## PROCEDIMIENTO INICIAL

### “Lo indicado en este punto debe hacerse lo más rápido posible”

Una papa limpia se ralla y se muele en un mortero. El mortero debe mantenerse en hielo, así como 100 ml agua destilada. La molienda se deja reposar por 10 min. Se filtra a un vaso de precipitados que también debe estar sumergido en el hielo, la pulpa que queda en la gasa y se desecha. Se deja reposar el filtrado por 5 minutos para que el almidón se asiente en el fondo del vaso, después se vuelve a decantar y el nuevo filtrado se coloca en hielo. Este líquido filtrado es el “extracto de papa”.

## DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

1. Rotule tres tubos de ensayo de la siguiente forma: 1A, 1B, 1C; anote en la etiqueta de los tubos sus iniciales
2. Marque el tubo a un centímetro y dos centímetros desde la base del tubo
3. Llene cada tubo de la siguiente forma:

| Tubo | Catecol oxidasa                        | Sol. de Catecol al 1%                    | Agua Destilada                           |
|------|--|--|--|
| 1A   | Llenar hasta la marca de un centímetro | Llenar hasta la marca de dos centímetros | Sin añadir                               |
| 1B   | Llenar hasta la marca de un centímetro | Sin solución de Catecol                  | Llenar hasta la marca de dos centímetros |
| 1C   | Sin Catecol oxidasa                    | Llenar hasta la marca de dos centímetros | Llenar hasta la marca de un centímetro   |

4. Mezcle el contenido de los tubos y anote el color de la solución de cada tubo en el tiempo “Cero” en la tabla de resultados
5. Coloque los tubos en Baño María a 30°C
6. Examine el color de los tubos a los “Cinco”, “Diez” y “Quince” minutos, anotando en la tabla de resultados.
7. A los quince minutos el Catecol debe estar totalmente oxidado. Por lo tanto, el color del tubo 1A será considerado con el número “5” para intensidad de color en una escala de “0 a 5”. Los tubos 1B y 1C serán considerados “0”.

## REPORTE DE PRÁCTICA

El formato para el reporte de la práctica será proporcionado por el profesor y en él se indican claramente las partes que lo integran. Además completa la siguiente tabla con las observaciones realizadas durante la práctica y contesta las preguntas en el apartado de cuestionario:



1. ¿Qué función cumplen las enzimas en los sistemas biológicos?
2. ¿Con base en la clasificación de las enzimas, a qué tipo corresponde la reacción catalizada por la Catecol Oxidasa?
3. En la reacción que se lleva a cabo en la práctica, identifica las soluciones que representan al sustrato, a la enzima y al producto.

| Tabla de Resultados |         |         |         |
|---------------------|---------|---------|---------|
| Tiempo              | Tubo 1A | Tubo 1B | Tubo 1C |
| Cero                |         |         |         |
| Cinco minutos       |         |         |         |
| Diez minutos        |         |         |         |
| Quince minutos      |         |         |         |

### OBSERVACIONES Y NOTAS DE PRÁCTICA



## PRACTICA 5 ACTIVIDAD ENZIMÁTICA FERMENTACIÓN

### OBJETIVO

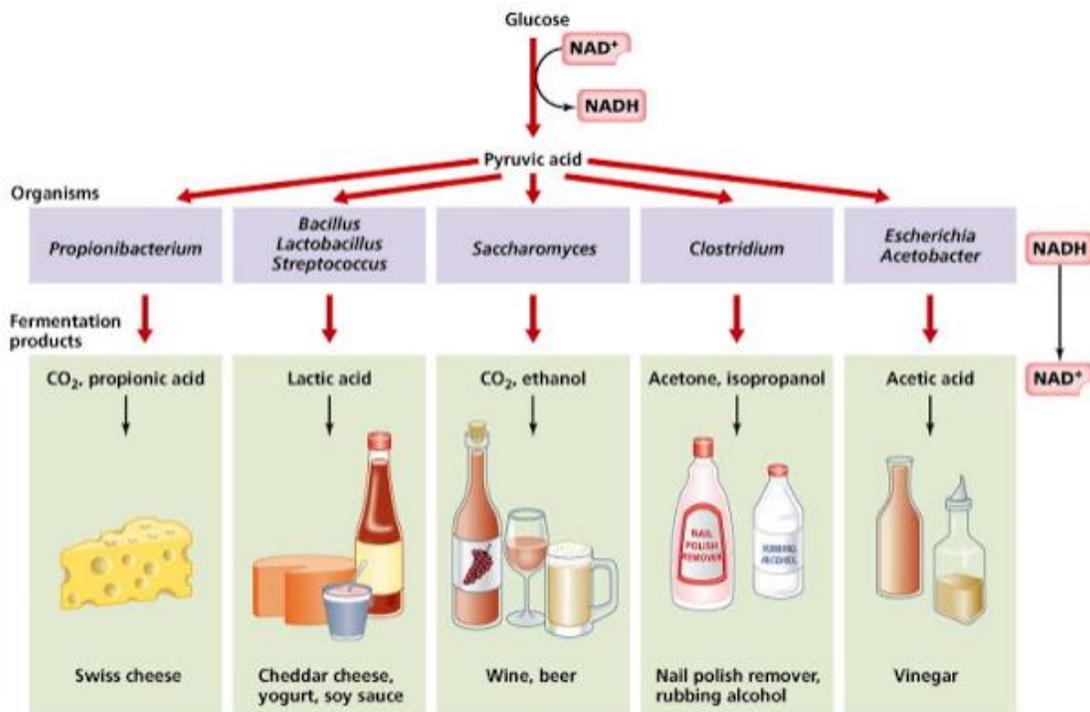
Comprender el proceso bioquímico de la fermentación, a través de la degradación de la glucosa hasta la obtención de CO<sub>2</sub>

### INTRODUCCIÓN

El proceso bioquímico complementario de la fotosíntesis es la respiración, pues los productos de uno son empleados en el otro y viceversa, formando un ciclo de vital importancia, pues gracias a ellos se produce ATP (Adenosín Trifosfato) que es la molécula energética de los organismos.

Todos los seres vivos respiran, sean bacterias, protozoarios, hongos, vegetales o animales. Sin embargo, no todos lo hacen de la misma manera; hay organismos que requieren el oxígeno para poder respirar, incluso en su presencia pueden morir. Éste tipo de organismos reciben el nombre de anaerobios.

### Productos obtenidos por Fermentación



Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



La fermentación, conocida como respiración anaerobia, es la respiración que se realiza en ausencia de oxígeno y consiste en el rompimiento de compuestos pequeños que contienen menos energía química que las moléculas que inician el proceso. En esta vía metabólica la Glucosa se rompe en dos moléculas de Ácido Pirúvico; cada molécula de éste ácido tiene tres átomos de carbono y además se producen dos moléculas de Bióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) y dos moléculas de ATP. Las variantes de la fermentación se refieren al destino del Ácido Pirúvico. Por ejemplo, en las células animales (cuando la ausencia de oxígeno impide la respiración aerobia) este ácido se convierte en Ácido Láctico. En células vegetales, levaduras y algunas bacterias que tienen condiciones pobres de Oxígeno, el Ácido Pirúvico se convierte en CO<sub>2</sub> y Etanol.

### MATERIALES Y REACTIVOS

| Material y equipo  | Material por el alumno   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinco tubos de ensayo grandes</li> <li>• Cinco tubos de ensayo pequeños</li> <li>• Una gradilla</li> <li>• Una balanza</li> <li>• Una pipeta de cinco mililitros</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Levadura de pan</li> <li>• Suspensión de levadura en Sacarosa al 5%</li> <li>• Jugos de frutas: Naranja, manzana o uva</li> </ul> |

### TIEMPO ESTIMADO DE DURACIÓN DE LA PRÁCTICA

Dos horas

### DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

1. Con uno de los tubos de ensayo grandes mide primero con agua el volumen necesario para que el jugo cubra tres cuartas partes del tubo.
2. Coloca en los cinco tubos de ensayo grandes la misma cantidad de jugo de fruta. Cada equipo puede realizar la experiencia con diferente jugo.
3. Etiqueta y numera cada uno de los tubos.
4. Prepara una solución al 0.1% (peso a volumen) de levadura en agua destilada.
5. Agrega las diferentes cantidades de levadura a cada tubo de ensayo como se indica en la siguiente tabla:

| Número del tubo | Volumen de la solución de levadura (mL) |
|-----------------|---|
| 1               | 0.5                                     |
| 2               | 1.0                                     |
| 3               | 1.5                                     |
| 4               | 2.0                                     |
| 5               | 3.0                                     |



6. Introduce campanas de Durham, boca abajo, en los tubos grandes como se muestra en la siguiente imagen, con la finalidad de poder observar la producción de gas. Debes llenar la campana de Durham con la mezcla de jugo y levadura, procurando que no quede ninguna burbuja de aire.

### Tubos de ensayo con campana de Durham para determinación de gas



Fuente: Facultad de Química, UNAM. 2016

7. Espere de veinte a cuarenta minutos mientras se lleva a cabo la reacción; al término de este tiempo mida con una regla milimétrica la longitud de la burbuja de cada tubo.

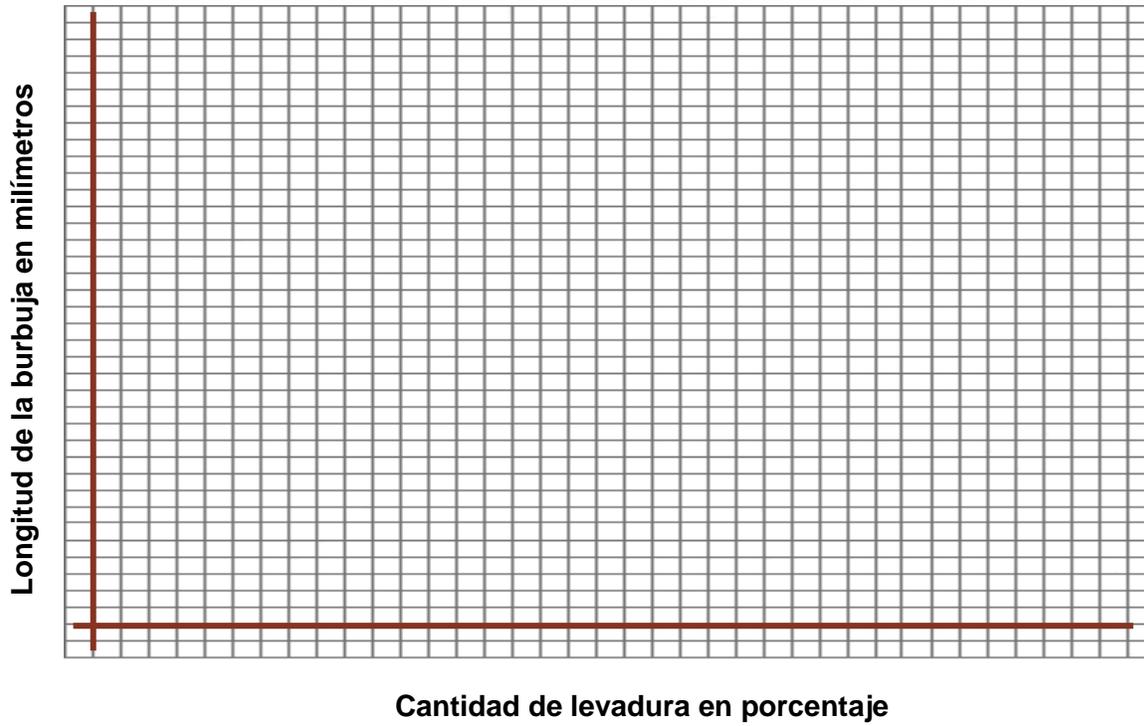
### REPORTE DE PRÁCTICA

El formato para el reporte de la práctica será proporcionado por el profesor y en él se indican claramente las partes que lo integran. Además completa la siguiente tabla con las observaciones realizadas durante la práctica.

| Tabla de Resultados |                          |                        |
|---------------------|--------------------------|------------------------|
| Número del tubo     | Cantidad de levadura (g) | Longitud de la burbuja |
| 1                   | 0.5                      |                        |
| 2                   | 1.0                      |                        |
| 3                   | 1.5                      |                        |
| 4                   | 2.0                      |                        |
| 5                   | 3.0                      |                        |



Elabora una gráfica con los resultados obtenidos





Para el reporte de esta práctica incluye el siguiente cuestionario

1. ¿Qué puedes concluir acerca de la relación entre la cantidad de sustrato y la producción de  $\text{CO}_2$ ?
2. ¿Qué usos industriales tiene el proceso de fermentación?
3. ¿Qué tipo de organismos son las levaduras?

## **OBSERVACIONES Y NOTAS DE PRÁCTICA**



## PRACTICA 6 EXTRACCIÓN DEL ADN DE FRUTAS

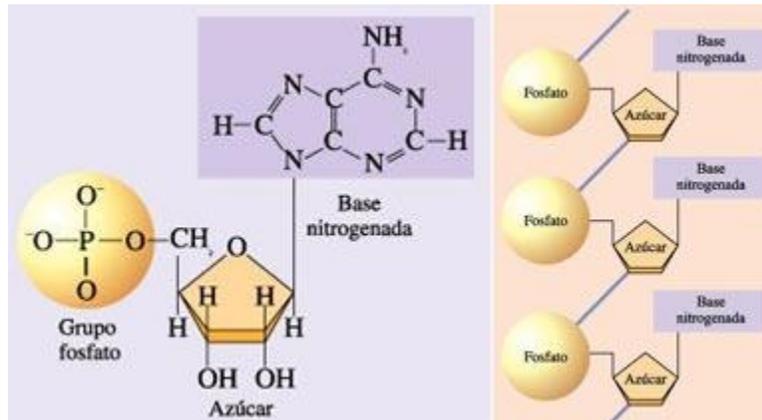
### OBJETIVO

Obtener el Ácido Desoxirribonucleico (ADN) de algunas frutas y observar el ADN mediante el uso del microscopio compuesto.

### INTRODUCCIÓN

El ADN (Ácido Desoxirribonucleico) es el material genético de los seres vivos. Una subunidad de ADN se conoce como nucleótido, está compuesto de una base nitrogenada, un azúcar y un grupo fosfato.

Estructura de un Nucleótido en la cadena del ADN



Fuente: G. Karp, 2014

Cientos de miles de nucleótidos se unen dando lugar a una cadena polimérica y dos cadenas de nucleótidos se entrelazan por enlaces débiles intermoleculares, de manera que forman una doble hélice para construir la molécula completa de ADN. Esta sustancia está contenida en los cromosomas presentes dentro del núcleo celular. La secuencia de las subunidades del ADN determina las características de cada organismo.

El ADN está presente en el núcleo de las células de plantas y animales. Las frutas contienen células que están protegidas por una pared celular. Esta pared se puede destruir físicamente para exponer los contenidos de la célula. Hacer pulpa de la fruta rompiendo las células permite que los contenidos sean expuestos a los agentes para la extracción y separación. Los agentes usados para el experimento de extracción ayudan a extraer el ADN del núcleo y separarlo visiblemente de los otros materiales.



## MATERIALES Y REACTIVOS

| Material y equipo   | Material por el alumno  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vasos de precipitado</li> <li>• Papel filtro</li> <li>• Tubo de ensayo</li> <li>• Pipeta</li> <li>• Varilla de vidrio con un gancho en la punta</li> <li>• Microscopio</li> <li>• Portaobjetos</li> <li>• Mechero</li> <li>• Agua destilada</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una cuchara sopera y una cuchara cafetera</li> <li>• Alcohol de 96° (previamente guardado en el refrigerador)</li> <li>• Frutas (plátano, kiwi, cebolla, brócoli, coliflor)</li> <li>• Shampoo o jabón para trastes (procurar que estos productos no tengan color)</li> <li>• Sal de mesa</li> </ul> |

## TIEMPO ESTIMADO DE DURACIÓN DE LA PRÁCTICA

Dos horas

## DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

1. Licua el plátano (10 a 15 s) sin cáscara con una taza de agua destilada hasta tener una mezcla homogénea (si se licua por más tiempo se puede romper la molécula de ADN).
2. En un vaso de precipitado, coloca una cucharadita de shampoo y dos pizcas de sal.
3. Agrega 20 ml de agua destilada y disuelve la mezcla sin producir espuma.
4. Añade tres cucharadas soperas muy llenas de la mezcla de plátano e incorpora por espacio de 5 a 10 min sin producir espuma.
5. Coloca un papel filtro sobre un vaso de precipitado; cuida que no toque el fondo del vaso. Pasa la solución por el filtro hasta completar unos 5 ml.
6. Llena el tubo de ensayo con alcohol; éste deberá estar lo más frío posible.
7. Toma con una pipeta la solución filtrada de plátano y agrega al tubo de ensayo con el alcohol; deja reposar por 3 min, sin remover.
8. Observa que se forma un precipitado blanco en el tubo de ensayo; ese precipitado blanco es el ADN.
9. Con la varilla de vidrio enrolla el precipitado blanco y después estira para que puedas observar el tamaño de la molécula de ADN.
10. Coloca la molécula en un portaobjetos y obsérvala en el microscopio a 10x, 40x y 100x.
11. Puedes hacer el experimento al mismo tiempo con otras frutas y comparar los tamaños del ADN.
12. Discute tus resultados y obtén tus conclusiones.

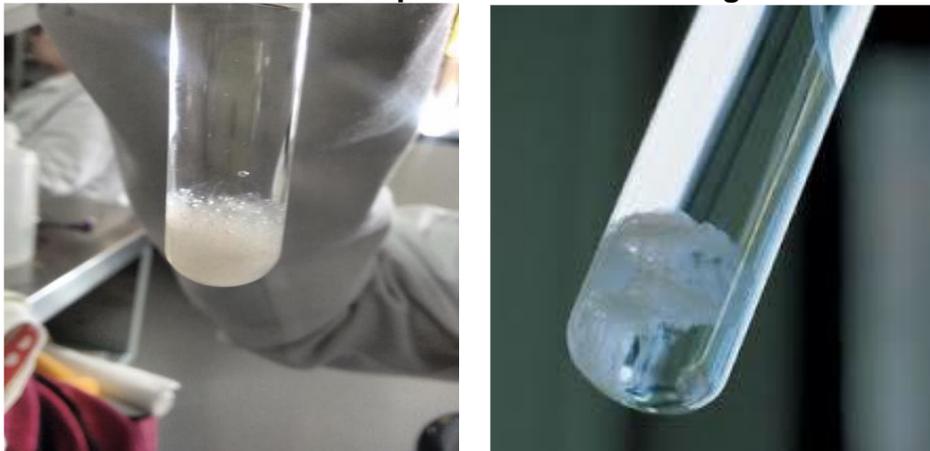


### Secuencia de pasos de la metodología



Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016

### Secuencia de pasos de la metodología



Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016

### Observaciones de la molécula de ADN al microscopio



Fuente: Laboratorio de Biología. Facultad de Química, UAEMex. 2016



## **REPORTE DE PRÁCTICA**

El formato para el reporte de la práctica será proporcionado por el profesor y en él se indican claramente las partes que lo integran. Además contesta las siguientes preguntas en el apartado de cuestionario:

1. ¿Cuál es la forma de la molécula del ADN del plátano? Dibújala.
2. ¿Qué función cumple el champo o detergente para trastes en la extracción de ADN de la mezcla de plátano?
3. ¿Para qué se usa el alcohol frío?

## **OBSERVACIONES Y NOTAS DE LA PRÁCTICA**



## PRACTICA 7

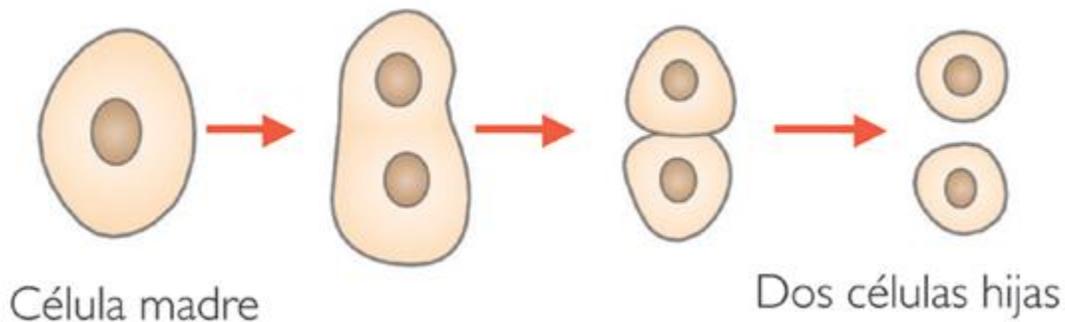
### FASES DE LA MITOSIS EN RAÍZ DE CEBOLLA (*Allium cepa*)

#### OBJETIVO

Observar las fases de la mitosis en un tejido en crecimiento, en este caso se utilizará la raíz de la cebolla.

#### INTRODUCCIÓN

La reproducción, como una actividad celular, comprende una serie ordenada de eventos que se realizan en el núcleo y a los que se denomina Mitosis. El resultado de este proceso es la división del núcleo en dos núcleos idénticos que contienen la misma cantidad de material hereditario. La duración del fenómeno varía según el tipo celular y las condiciones del medio, sobre todo la temperatura.



El crecimiento en un organismo es cuidadosamente controlado regulando el ciclo celular. En las plantas las raíces continúan creciendo mientras buscan agua y nutrientes. Estas regiones de crecimiento sirven para estudiar el ciclo celular porque en cualquier momento se pueden encontrar células que están sufriendo Mitosis.

Para examinar las células en la punta de una raíz de cebolla, un delgado corte de la raíz se coloca sobre un portaobjeto y se tiñe para que los cromosomas sean visibles. Las células que usted verá en esta actividad fueron fotografiadas con un microscopio óptico y luego digitalizadas para que ustedes las puedan ver en la computadora.



## MATERIALES Y REACTIVOS

| Material y equipo   | Material por el alumno   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Microscopio óptico</li><li>• Papel filtro</li><li>• Portaobjetos y cubreobjetos</li><li>• Gotero</li><li>• Aguja de disección</li><li>• Vidrio de reloj</li><li>• Vaso de precipitado</li><li>• Pinzas</li><li>• Pinzas finas</li><li>• Bisturí</li><li>• Mechero</li><li>• Orceína A y B</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tijeras</li><li>• Cebolla con raíces</li></ul> |

## TIEMPO ESTIMADO DE DURACIÓN DE LA PRÁCTICA

Dos horas

## DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

1. Coloca una cebolla en un vaso con agua, la parte por donde están las raíces deberá estar sumergida hasta que salgan raíces de 3 o 4 cm.
2. Corta unos 4 mm de raíces por los extremos con las tijeras.
3. Coloca las raíces en el vidrio de reloj y ponle 2 ml de Orceína A.
4. Toma el vidrio de reloj con unas pinzas y caliéntalo hasta que aparezcan ligeros vapores, debes de tener cuidado de que la temperatura no pase los 60°C, esto se logra cuando, una vez retirado el vidrio de reloj de la flama, el calor que se produce sea tolerado por la mano.
5. Con las pinzas finas coloca cada uno de los trozos de la raíz en un portaobjetos y ponle 5 gotas de Orceína B.
6. Con un bisturí, corta 2 mm de raíz de la parte final y retira el resto, con el papel filtro seca el exceso de Orceína y coloca el cubreobjetos.
7. Haz una ligera presión con el dedo pulgar, de suave a un poco más fuerte, sin romper el cubreobjetos, para extender las células.
8. Pon la preparación en el microscopio, enfoca primero a 10x, luego a 40x y finalmente a 100x. Recuerda usar el aceite de inmersión para el enfoque de 100x.
9. Identifica cada una de las fases de la Mitosis y haz un esquema de cada una de ellas.
10. Elabora un reporte según las indicaciones de tu profesor.



## **REPORTE DE PRÁCTICA**

El formato para el reporte de la práctica será proporcionado por el profesor y en él se indican claramente las partes que lo integran. Además contesta las siguientes preguntas en el apartado de cuestionario:

1. Define que es la División Celular
2. ¿Qué función tiene la Reproducción?
3. Menciona las diferencias que hay entre la División Celular en una célula procarionte y en una eucarionte.
4. ¿Cuáles son las diferencias entre la Mitosis y la Meiosis?

## **OBSERVACIONES Y NOTAS DE PRÁCTICA**



## PRACTICA 8

### LECTURA Y DISCUSIÓN DE ARTÍCULOS SOBRE TECNOLOGÍAS ÓMICAS

#### OBJETIVO

Leer individualmente y discutir en grupo los artículos que se anexan en formato PDF.

1. Artículo general sugerido para todas las licenciaturas como introducción a las Tecnologías Ómicas, para la revisión posterior del artículo especializado: Köhn, M. (2012). *Omics and chemical biology — a powerful synergism*. *Current Opinion in Chemical Biology*, 16, 204–205.
2. Artículos sugeridos para cada Licenciatura:
  - Bernal, J., Mendiola, J. A., Ibáñez, E. y Cifuentes, A. (2011). *Advanced analysis of nutraceuticals Review*. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 55, 758-774 (Artículo sugerido para la Licenciatura en Química).
  - Afman, L. y Müller, M. (2006). *Nutrigenomics: from molecular nutrition to prevention of disease*. *Journal of the American Dietetic Association*, 106, 569-576. (Artículo sugerido para la Licenciatura en Química en Alimentos).
  - Bu, Q., Huang, Y., Yan, G., Cen, X. y Zhao, Y.L. (2012). *Metabolomics: A Revolution for Novel Cancer Marker Identification*. *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*, 15, 266-275. (Artículo sugerido para la Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica).
  - Rosenberg, J.N., Oyler, G.A., Wilkinson, L. and Betenbaugh. M.J. (2008). *A green light for engineered algae: redirecting metabolism to fuel a biotechnology revolution*. *Current Opinion in Biotechnology*, 19, 430–436. (Artículo sugerido para la Licenciatura en Ingeniería Petroquímica).
  - Boaretto, L.F. & Mazzafera, P. (2013). *The proteomes of feedstocks used for the production of second-generation ethanol: a lacuna in the biofuel era*. *Annals of Applied Biology*, 163, 12–22. (Artículo sugerido para la Licenciatura en Ingeniería Química).



## BIBLIOGRAFIA

Las prácticas que integran este manual fueron adaptadas del siguiente libro:

- De Erice Z., E. V.; González M., J. A. (2012). *Biología. La ciencia de la vida*. México: McGraw Hill.

### Referencias Bibliográficas

- Alberts, B. (2008). *Biología Molecular de la Célula*. España: Omega.
- Alters, S. y Alters, B. (2006). *Biology: understanding life*. USA: John Wiley & Sons.
- Biggs, A., et al. (2012). *Biología*. México: Mc Graw Hill Educación
- Campbell N. A. & Reece J. B. (2007). *Biología*. México: Panamericana.
- Curtis, H., Barnes, N. S., Schnek, A., Massarini, A. (2013). *Biología*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Karp, G. (2014). *Biología Celular y Molecular, Conceptos y Experimentos*. México: Mc Graw Hill.
- Lodish, H., Berk, A., Zipursky, S.L., Matsudaira, P., Baltimore, D. & Darnell, J. (2002). *Biología celular y molecular* (4ª ed.). México: Panamericana.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M. & Parker J. (2004). *Brock-biología de los microorganismos* (10ª ed.). México: Pearson.
- Mathews, C.K., Van Holde, K.E., Appling, D.R. y Cahill, S.R.A. (2012). *Biochemistry*. USA: Prentice Hall.
- Solomon, E. P., Berg L. R. y Martin D. W. (2013). *Biología*. México: Cengage Learning.
- Sociedad Americana de Química. (2012). *Seguridad en los Laboratorios Químicos Académicos*. Washington: SAQ.
- Starr C. y Taggart R. (2008). *Biología. La unidad y la diversidad de la vida*. México: Thomson.



# **ANEXO NÚM. 1**

## **Formato del Reporte de la Práctica de Laboratorio**

**Universidad Autónoma del Estado de México**  
**Facultad de Química**  
**Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica**



**Reporte de Práctica No. \_\_\_\_**  
**Laboratorio de Biología**  
**Semestre 2016A**

**Nombre de los integrantes del equipo:**

- 1.
- 2.
- 3.

**Fecha de Elaboración del  
Reporte:**



## **Número y nombre de la Práctica**

### **Objetivo de la Práctica**

### **Introducción**



## Observaciones y Resultados



## Conclusiones

## Cuestionario



## Bibliografía