

Por el compromiso del autor con la educación y la búsqueda de la formación integral en los estudiantes, elabora este manual fundamentado en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se compone de 12 prácticas de laboratorio aplicando los conceptos teóricos de la Biología Celular; con imágenes correspondiente a la temática, se desarrolla bajo la programación curricular vigente del Ministerio de Educación y Salud, alcanzando aspectos formativos, cognitivos-actitudinales basados en los 4 pilares de la Educación: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.

Se propone una biología aplicada a las Ciencias de la Salud, con el propósito de estimular la creatividad, discernimiento, construcción, reconstrucción, organización del conocimiento interno y externo motivando la reflexión, desarrollo de pensamiento y formación futura para formar individuos críticos comprometidos con los cambios y creencias que permitirán transformar la conciencia de los seres humanos preservando el medio en que vive y desempeñándose con lujo de detalle en la sociedad.

En su última parte, comprende las referencias bibliográficas. Finalmente, con la amabilidad y consideración que merecen los lectores (profesores y estudiantes), se desea contar con vuestra aceptación esperando desde luego sugerencias a fin de mejorar las futuras ediciones.

EMMA MERCEDES PACHECO VERGARA

Químico farmacéutica, Licenciada en Biología y Química egresada de la Universidad del Atlántico. Especialista en la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la misma universidad. Especialista en Salud Ocupacional de la Universidad Libre, Seccional Barranquilla. Magíster en Educación de la Universidad del Norte. Doctora en Ciencias de la Educación de la Universidad Simón Bolívar.

Docente de Biología y Bioquímica en la Universidad Simón Bolívar, Sede Barranquilla. Actualmente es docente de Biología en el programa de Fisioterapia.

Obtuvo reconocimiento académico internacional: Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia, 2014. Actualmente pertenece a la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas.



Carrera 54 No. 59-102 • Teléfono: 344 4333 Ext. 180 • Fax: 368 2892
Página web: unisimonbolivar.edu.co • rectoria@unisimonbolivar.edu.co
Barranquilla, Colombia

Escanee el código QR para conocer
más títulos publicados por Ediciones
Universidad Simón Bolívar



ISBN 978-958-53184-3-4



Emma Mercedes Pacheco Vergara

Mg. en Educación - PhD. en Ciencias de la Educación
Coordinadora CABIQUI

LABORATORIO DE BIOLOGÍA

Programas de:
Enfermería, Fisioterapia,
Instrumentación Quirúrgica y Microbiología

Facultad de
Ciencias Básicas y Biomédicas

 **UNIVERSIDAD
SIMÓN BOLÍVAR**
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN



LABORATORIO DE **BIOLOGÍA**

Emma Mercedes Pacheco Vergara

Mg. en Educación - PhD. en Ciencias de la Educación
Coordinadora CABIQUI

Programas de:
Enfermería, Fisioterapia,
Instrumentación Quirúrgica y Microbiología

**LABORATORIO DE BIOLOGÍA
PROGRAMAS DE: ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA, INSTRUMENTACIÓN
QUIRÚRGICA, MICROBIOLOGÍA**

© Emma Mercedes Pacheco Vergara

Proceso de arbitraje doble ciego

Recepción: Junio de 2020

Evaluación de propuesta de obra: Julio de 2020

Evaluación de contenidos: Agosto de 2020

Correcciones de autor: Agosto de 2020

Aprobación: Septiembre de 2020

LABORATORIO DE **BIOLOGÍA**

Emma Mercedes Pacheco Vergara

Mg. en Educación - PhD. en Ciencias de la Educación
Coordinadora CABIQUI

**Programas de:
Enfermería, Fisioterapia,
Instrumentación Quirúrgica y Microbiología**

Pacheco Vergara, Emma Mercedes
Laboratorio de biología programas: Enfermería, Fisioterapia,
Instrumentación Quirúrgica, Microbiología / Emma Mercedes Pacheco
Vergara -- Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar, 2020.
87 páginas : imágenes a color

ISBN: 978-958-53184-3-4 (PDF versión electrónica)

1. Biología 2. Ciencias de la vida 3. Citología 4. Vida (Biología) 5.
Laboratorios de biología 6. Laboratorios – Equipos y accesorios I. Título
570.28 P116 2020 Sistema de Clasificación Decimal Dewey 22ª
edición

Universidad Simón Bolívar – Sistema de Bibliotecas

Producido en Barranquilla, Colombia. Depósito legal según el Decreto 460 de 1995. El Fondo Editorial Ediciones Universidad Simón Bolívar se adhiere a la filosofía del acceso abierto y permite libremente la consulta, descarga, reproducción o enlace para uso de sus contenidos, bajo una licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



©Ediciones Universidad Simón Bolívar

Carrera 54 No. 59-102

<http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co/edicionesUSB/>

dptopublicaciones@unisimonbolivar.edu.co

Barranquilla - Cúcuta

Producción Editorial

Editorial Mejoras

Calle 58 No. 70-30

info@editorialmejoras.co

www.editorialmejoras.co

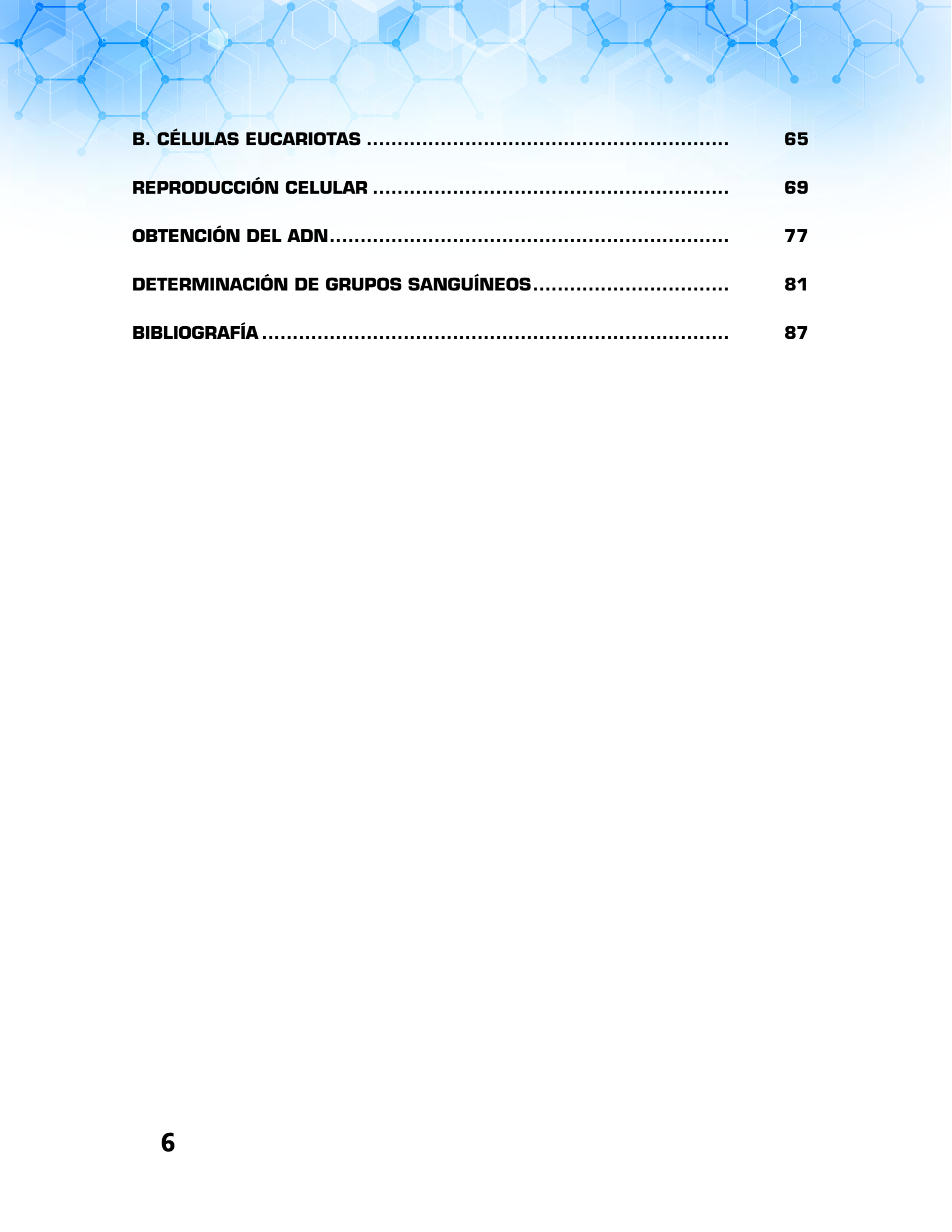
Octubre de 2020

Barranquilla

Made in Colombia

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	7
JUSTIFICACIÓN	9
NORMAS DE BIOSEGURIDAD	11
MATERIALES Y EQUIPOS DE USO FRECUENTE EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA.....	19
MICROSCOPIA I.....	23
MICROSCOPIA II.....	29
TRANSPORTE DE MEMBRANAS: ÓSMOSIS, DIFUSIÓN	33
CITOLOGÍA	41
A. CÉLULA PROCARIOTA	47
B. CÉLULAS EUCARIOTAS	55
B. CÉLULAS EUCARIOTAS	61



B. CÉLULAS EUCARIOTAS	65
REPRODUCCIÓN CELULAR	69
OBTENCIÓN DEL ADN.....	77
DETERMINACIÓN DE GRUPOS SANGUÍNEOS.....	81
BIBLIOGRAFÍA	87

INTRODUCCIÓN

En el campo de las Ciencias de la Salud, el laboratorio es el recinto en donde se trabaja interactuando con otros seres vivos, objetos, realizando prácticas desde el nivel celular hasta órganos, tejidos y sistemas. En estas prácticas los estudiantes deben diferenciar la estructura de los organismos de tal manera que puedan explicar las funciones de la célula y relacionarlas a varios niveles de complejidad.

La Biología es una ciencia experimental que explica los fenómenos relacionados con la vida y sus procesos.

La palabra biología está formada por dos vocablos griegos: *bios* (“vida”) y *logos* (tratado). Se trata de una ciencia natural que se dedica a analizar las propiedades y las características de los seres vivos, centrándose en su origen y en su desarrollo.

El trabajo en el laboratorio de Biología tiene como objetivo que el estudiante pueda adquirir y desarrollar las habilidades y destrezas que ejecutará en las determinadas experiencias o prácticas con los conocimientos adquiridos teóricamente.

El laboratorio es un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico, en el cual el estudiante pueda construir y reconstruir el conocimiento.

El estudio de la biología celular permanece como tributo a la curiosidad humana por investigar, descubrir, y a la inteligencia creativa del ser humano para diseñar

instrumentos complejos, así como técnicas elaboradas gracias a las cuales se puedan realizar descubrimientos.

El estudiante debe desarrollar la capacidad argumentativa y técnica a través del uso adecuado de los conceptos y de los problemas epistemológicos, además de desarrollar una actitud de indagación que abra las posibilidades a la formulación de problemas de investigación dentro de diversos campos de la biología.

De muchas maneras, el estudio de la biología celular y molecular permanece como tributo a la curiosidad de los seres humanos por investigar y descubrir, y a su inteligencia creativa para diseñar instrumentos complejos, así como técnicas elaboradas gracias a las cuales se puedan realizar descubrimientos.

La observación de las células, por su pequeño tamaño, solo puede realizarse con la ayuda de un microscopio, el instrumento que aumenta la imagen de un objeto diminuto.

Las células son muy complejas y organizadas; la complejidad es una propiedad que es evidente cuando se encuentra, pero es difícil de describir. En este momento es posible pensar sobre la complejidad en términos de orden y consistencia. Cuanto más compleja sea una estructura, mayor es el número de partes que deben estar en el lugar adecuado, menor la tolerancia a errores en la naturaleza e interacciones de las partes, y mayor la regulación y el control que se debe ejercer para mantener el sistema.

Este manual le brinda al estudiante los conocimientos básicos y las competencias necesarias para estar en la capacidad de desempeñarse apropiadamente en el transcurso de su carrera profesional.

JUSTIFICACIÓN

El manual contiene prácticas de laboratorio que permiten a los estudiantes de diferentes programas de la Facultad de Ciencias Básicas y Biomédicas analizar, interpretar, reforzar e indagar los conceptos básicos que se requieren para el desarrollo de las prácticas y la implementación de procesos investigativos, que se han ido perfeccionando, pero a la vez simplificando.

La elaboración de pequeñas investigaciones requiere de orientación y acompañamientos específicos para aumentar el éxito que los estudiantes tengan en tal proceso.

La enseñanza de la Biología debe verse enriquecida con el desarrollo de las prácticas de laboratorio, entendiendo este como el espacio en el cual el estudiante desarrolle las competencias relacionadas con el saber-ser; saber-hacer; y el saber convivir; construya ideas; adquiera habilidades en el uso de aparatos y herramientas; integre conceptos y realice trabajo colaborativo para lograr un buen aprendizaje.

Las prácticas de laboratorio son fundamentales en esta disciplina, ya que permiten a los estudiantes aplicar los conocimientos teóricos aprendidos y los docentes sentirse motivados para desempeñarse con lujo de detalles en el área profesional, a la vez en la necesidad de ir describiendo de una manera específica la reconstrucción del conocimiento; así mismo contribuye a la de otros profesionales en el campo de la salud, además de servir como referencia para otras instituciones. El manual cuenta actualmente con las competencias y objetivos que persigue la educación según áreas del conocimiento o desempeño del profesional.

NORMAS DE BIOSEGURIDAD

La aplicación de las normas vigentes permitirá minimizar las condiciones de riesgo y por ello este manual define las Normas la Bioseguridad como el conjunto de medidas preventivas que permiten controlar aquellos factores de riesgo que provienen de agentes físicos, químicos, biológicos que aseguren el desarrollo de procesos y procedimientos que no atenten contra la salud y seguridad de las personas que interactúen en él.

El laboratorio debe ser un lugar seguro para trabajar donde no se deben permitir descuidos e indisciplina.

La Ley 1562 del 11 de Julio de 2012 considera:

- Un riesgo físico es un agente, factor o circunstancia que puede causar daño a una persona con o sin contacto. Pueden clasificarse como tipo de riesgo laboral o riesgo ambiental.
- Factores de riesgo Físico se refiere Factores ambientales de la naturaleza (ruido, temperaturas extremas, radiación, ventilación y vibración) posiblemente pueden tener efectos nocivos en las personas que tienen contacto con ellos, dependiendo de factores como: Intensidad, exposición y concentración.
- Riesgo químico es aquel que se deriva del contacto (directo, por manipulación, inhalación, etc.) con productos químicos.

- Se considera un Factor de Riesgo Químico a toda sustancia orgánica o inorgánica, de procedencia natural o sintética, en estado sólido, líquido, gaseoso o vapor; que puedan dañar directa o indirectamente a personas, bienes y/o medio ambiente.
- Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición.

Factores que determinan el tipo de efecto tóxico que puede provocar un producto químico

- a. La composición química de la sustancia
- b. La forma material del producto
- c. La vía de penetración del producto químico en el organismo por tanto mediante Ley 100 de 1993 se crea el Sistema de Seguridad Social Integral.
- d. El Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo establece cómo proteger a los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Nunca hay excusa para los accidentes en un laboratorio bien equipado en el cual labora personal bien informado.

A continuación se exponen una serie de normas que deben conocerse y seguirse en el laboratorio:

- Toda la estancia en este lugar el alumno debe ir provisto de bata, tapabocas, polainas y guantes de látex. Los guantes deben utilizarse obligatoriamente en la manipulación de productos tóxicos o cáusticos y para la desinfección, siembra de material sujeto a estudio o investigación.
- Quítese todos los accesorios personales que puedan comprender riesgos de accidentes mecánicos, químicos o por fuego, como anillos, pulseras, collares, gorras y sombreros, y además, para crear un ambiente aséptico adecuado. La responsabilidad por las consecuencias de no cumplir esta norma dentro del laboratorio es enteramente del estudiante.
- Está prohibido fumar, beber o comer en el laboratorio, así como dejar encima de la mesa del laboratorio algún tipo de prenda.

Normas de bioseguridad

- Mantenga las uñas recortadas. El cabello largo se llevará siempre recogido.
- Utilice siempre zapato cerrado.
- Debe conocerse la toxicidad y riesgos de todos los compuestos con los que se trabaje. Consulte siempre las etiquetas y libros sobre reactivos en busca de información sobre seguridad.
- Como regla general no se debe pipetear nunca con la boca utilizar peras o pipeteadores, auxiliares de pipeta. Los volúmenes de ácidos, bases concentradas y disolventes orgánicos se medirán con probetas, en el caso de que se deban medir los volúmenes exactos se utilizarán pipetas de vidrio o micro pipetas.
- Mantenga sólo el material requerido para la sesión sobre la mesa de trabajo. Los frascos de reactivos deben permanecer en los estantes respectivos. Los demás objetos personales o innecesarios deben guardarse o colocarse lejos del área de trabajo (En los locke a la entrada del laboratorio).
- Los frascos de los reactivos deben cerrarse inmediatamente después de su uso, durante su utilización los tapones deben depositarse siempre boca arriba sobre la mesa.
- No deben manipularse jamás productos o disolventes inflamables cerca a mecheros.
- Si algún reactivo se derrama, debe retirarse inmediatamente dejando el lugar perfectamente limpio. Las salpicaduras de sustancias básicas deben neutralizarse con un ácido débil (por ejemplo: ácido cítrico) y las de sustancias ácidas, con una base débil (bicarbonato sódico).
- Cuando se tengan dudas sobre las precauciones de manipulación de algún producto debe consultarse al profesor antes de proceder a su uso.
- No calentar nunca enérgicamente una disolución. La ebullición debe ser siempre suave.
- El mechero debe cerrarse, una vez utilizado, tanto de la llave del propio mechero como la toma del gas de la mesa o si es manual, tapándolo.
- Las disoluciones y recipientes calientes deben manipularse con cuidado.
- Para la introducción y extracción de recipientes de hornos y estufas deben utilizarse las pinzas y guantes adecuados (asbesto).

- Las heridas y quemaduras deben ser tratadas inmediatamente. En el caso de salpicaduras de ácidos sobre la piel lavar agua abundante, teniendo en cuenta que si son ácidos concentrados la reacción con el agua puede producir calor. Es conveniente retirar la ropa para evitar que el corrosivo quede atrapado entre ésta y la piel.
- Debe conocerse la ubicación específica de los elementos de seguridad (lavajos, ducha, extintor, salidas de emergencia, etc.), así como todas las indicaciones sobre seguridad expuestas en el laboratorio.
- No debe llevarse a la boca ningún material de laboratorio; si algún reactivo es accidentalmente ingerido, avise de inmediato al Profesor o a la persona encargada.

NORMAS PARA PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIAS Y COMO ACTUAR EN UN POSIBLE RIESGO QUIMICO Y FISICO

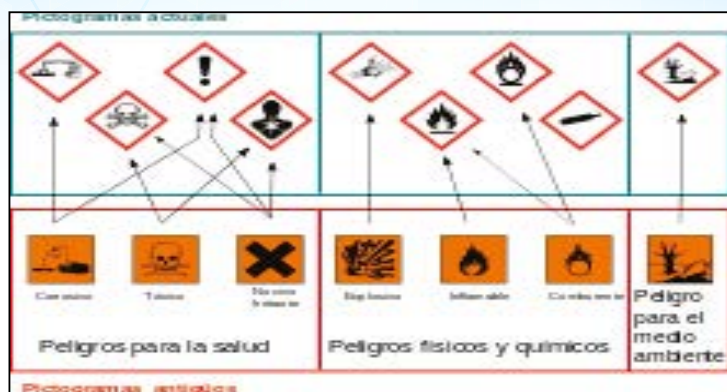
- En caso de emergencias se debe disponer de un Plan de Emergencia con toda la información necesaria donde se indique los teléfonos, vías de evacuación entre otros, como:



- Pictogramas para la señalización sobre la ubicación de las instalaciones, equipos o aparato, sustancias químicas, materiales existentes para actuar en caso de emergencia como:



Normas de bioseguridad



- En caso de incendio y en derrames de cualquier sustancia nociva, disponer de escritos específicos para poder actuar de una manera rápida, (Usar el extinguidor) éste debe localizarse en un lugar visible para toda la comunidad que éste laborando en el laboratorio



- Preparar a los estudiantes sobre la actuación correcta en los casos de accidente y emergencia.
- Realizar a menudo simulando los accidentes, accidentes y emergencias.

NORMAS DE TRABAJO

- Cada estudiante es responsable del material que se le asigne, además del equipo especial (por ejemplo: microscopios, balanzas, agitadores, entre otros.) En caso de pérdida o daño, se hace responsable del instrumento que dañe o quiebre, el docente deberá reportar el hecho al encargado del laboratorio o de lo contrario deberá responder por ello. Antes de empezar con el procedimiento experimental o utilizar algún aparato revisar todo el material, y su manual de funcionamiento.
- Al finalizar cada sesión de prácticas el material y la mesa de laboratorio deben dejarse perfectamente limpios y ordenados.

- Las disoluciones de reactivos, que no sean patrones ni muestras, se almacenan en botellas de vidrio o plástico que deben limpiarse y rotularse perfectamente.
- Los reactivos sólidos deben devolverse al lugar de donde se tomaron inmediatamente después de su uso.
- Las balanzas deben dejarse a cero y perfectamente limpias después de finalizar la pesada.
- Cerca de las balanzas solo deben permanecer los estudiantes que se encuentren pesando (uno por balanza).
- El material asignado a cada práctica debe permanecer en un lugar adecuado para ella. No se debe coger material destinado a prácticas distintas a las que se están realizando. Bajo ningún concepto se sacarán reactivos o material de prácticas del laboratorio.

CALENTAR Y DESTILAR

- Para recoger recipientes calientes como cápsulas, crisoles, vasos, entre otros, utilizar las correspondientes pinzas. También nos podremos ayudar de un paño.
- Cuando se calienten líquidos, evitar que la posible proyección pueda alcanzar a cualquier persona o reactivo incompatible. Al calentar una solución en un tubo de ensayo, debe hacerse bajo el nivel del líquido y constantemente agitando. No debe apuntarse con el tubo al compañero o a sí mismo, pues puede proyectarse.
- Al calentar vidrio, dejar enfriar antes de cogerlo. Colocarlo sobre un material térmicamente aislante, el vidrio caliente tiene el mismo aspecto que el vidrio frío.
- No manipular productos inflamables (benceno, tolueno, éter, etc.) ni destilar éter con llama o en presencia de mecheros encendidos.

GASES

- Las reacciones en las que se prevea un desprendimiento de gases, deben realizarse siempre en una cámara extractora.
- No se deben oler directamente los productos químicos, si debe realizarse esta acción abanicarse hacia sí con la mano.

PUESTO DE TRABAJO

- Conservar siempre limpios los aparatos y el puesto de trabajo. Evitar derrames de sustancias, pero si ocurre accidentalmente, informar al docente o persona encargada para llevar a cabo la adecuada recolección.
- Todas las prácticas deberán realizarse con limpieza. Al terminar la sesión, toda el área de trabajo deberá quedar ordenada y limpia.

MANEJO DE SUSTANCIAS

- No deben manipularse productos químicos con las manos. Usar papel, espátulas, guantes para el manejo de reactivos corrosivos y/o altamente tóxicos. No comer ni fumar en el laboratorio, y antes de hacerlo, fuera del mismo, lavarse las manos.
- Al usar cualquier tipo de reactivos, asegúrese que es el necesario para la práctica y lea su etiqueta. Si es transferido de recipiente, etiquételo de nuevo.
- Deben utilizarse las pipetas rotuladas para cada reactivo, no intercambiarlas, esto evita su contaminación.
- Todos los reactivos deberán manejarse con el equipo perfectamente limpio.
- Al pipetear líquidos transfíralos a otro recipiente para su uso. Los reactivos no usados no se devuelven a los frascos originales; pedir asesoría.
- Dilución de ácidos: añadir lentamente el ácido al agua contenida en un recipiente, agitando constantemente y enfriándolo. Nunca agua al ácido.
- Al agitar moderadamente un tubo de ensayo, golpee con la punta del dedo su base. Cuando requiera una agitación vigorosa por inversión del recipiente, tápelo con un tapón de vidrio esmerilado o papel parafilm o vinilpel. Nunca lo haga con la mano.

RESIDUOS

Con el objetivo de minimizar, controlar y evitar la contaminación ambiental por residuos químicos en los laboratorios de Química, Bioquímica, Suelos y Tejidos Vegetales existen diagramas de flujo de cada práctica, estos indican el recipiente adecuado para la disposición de cada grupo de residuos. Su ejecución se indica en la primera semana de clases.

Los residuos líquidos deben disponerse en recipientes especiales para cada uno de ellos. El personal encargado del laboratorio procederá a su debido tratamiento.

Laboratorio de Biología programas:
Enfermería, Fisioterapia, Instrumentación Quirúrgica, Microbiología

- Depositar los residuos sólidos como agar, papeles de cromatografía, papel filtro, entre otros, en la caneca roja o en el recipiente destinado para ello.
- El material de vidrio roto deberá descartarse en el recipiente especial para ese efecto, informando del hecho al encargado del laboratorio, pues es material de inventario.

Práctica No. 1

MATERIALES Y EQUIPOS DE USO FRECUENTE EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

Es importante tener conocimiento de los materiales y equipos en el laboratorio para que sepas cuándo y cómo utilizarlos, ya que cada uno de ellos se utiliza en prácticas específicas y tienen funciones diferentes disminuyendo así accidentes de trabajo.

Para clasificar la gran variedad de materiales, instrumentos y equipos se eligen dos criterios generales para su comprensión y utilización:

- Por la clase del material elaborado
- Por la función y utilización

OBJETIVOS

- Aprender a manejar los diferentes instrumentos.
- Identificar los instrumentos de acuerdo a la función que realizan.
- Diferenciar los instrumentos que sirven para realizar mediciones.

MATERIALES

Dentro de los equipos e instrumentos más utilizados mencionamos los siguientes:

Microscopio, lámina portaobjeto, lámina cubre-objeto, caja de Petri, cápsula de porcelana, tubos de ensayo, gradilla, pinzas, pipeta graduada,

matraz aforado, pipeta volumétrica o aforada, erlenmeyer, agitador, beaker o vaso de precipitado, trípode, espátula, mechero, aro metálico, balanza eléctrica guardián, bayeta.

PROCEDIMIENTO

Después de ubicar a cada estudiante en un grupo, se procede a indagarle individualmente, acerca de las funciones y del material del cual están elaborados los instrumentos con los que cuenta el laboratorio.

**Materiales y equipos de uso frecuente
en el laboratorio de Biología**

NOMBRE: _____

PROGRAMA _____

GRUPO: _____ FECHA: _____

Observando la gráfica diga los nombres de los instrumentos y responda los numerales del 1 al 3.



PREGUNTAS

1. ¿De qué material están elaborados?
2. ¿Cuál es la función que realizan?
3. ¿Cuáles instrumentos pueden ser utilizados a altas temperaturas?
4. Conclusión

Práctica No. 2



MICROSCOPIA I

Historia del microscopio. Anthony Van Leewenhoek. Partes del microscopio. Clases de microscopio

INTRODUCCIÓN

El nombre microscopio (*mikros*, pequeño, y *skopéoo*, observar) se debe a Jean Faber, miembro de la antigua Academia de los Lincei (1624). Este término designa un aparato compuesto por un objetivo y un ocular, aunque en la práctica se haya hecho extensivo a todos los instrumentos amplificantes simples y compuestos.

El uso de las lupas se remonta, en sus orígenes conocidos, a la civilización asiria. En las ruinas de Nínive se encontró un cristal de roca tallado en forma de lente plano-convexa.

Los romanos conocían ya el poder amplificador de las lentes biconvexas. En las ruinas de Pompeya y de Herculano se hallaron cristales convexos.

Séneca y Plinio cuentan que Nerón contemplaba a través de una esmeralda tallada los combates de los gladiadores: *Nero princeps gladiatorum pugnas spectabat in smaragdo*. Suponemos, pues, que les era conocido su empleo para corregir la miopía.

Según Séneca y Aristófanes, los médicos griegos y romanos utilizaban, por su poder de ampliación, bolas de vidrio llenas de agua para observar los tejidos enfermos.

Es preciso llegar al siglo XI para hallar en los libros del árabe Alhazenben Alhazen, referencias a las lentes convexas. En el siglo XIII, Roger Bacon señala las propiedades

de las lentes biconvexas. En el concurso de lentes Georges Haefnagel (1546-1617) estudia los insectos y publica un trabajo ilustrado con sus observaciones.

El verdadero impulsor de la Microscopía fue sin duda el holandés Anthony Van Leewenhoek (1632-1723). Nacido y fallecido en Delft. Construía microscopios con lentes muy convexas que él mismo pulía y con las cuales realizó observaciones muy diversas, adquiriendo gran renombre como anatomista y fisiólogo. Estudió la composición de la sangre y completo los estudio de Harvey acerca de la circulación capilar. Fue el primero que observó y dibujó los protozoos (1674).

Dos años más tarde descubrió las bacterias, y sus primeros dibujos fueron reproducidos en las Transacciones filosóficas de la Real sociedad de Londres en 1683.

Los primeros microscopios simples contruidos durante estos años por Hartsoeker, en 1662; Leeuwenhoek en 1664; Wilson, en 1702; Joblot, en 1716, constaban solamente de una lente que se sostenía con la mano y se dirigía hacia la fuente de luz para que esta atravesara la lente y el objeto.

También se mencionan los ensayos realizados por Brewster y por Goring, en Inglaterra, con diamantes y zafiros tallados en forma de lente.

En Francia, Charles Chevalier tallaba topacios y granates. Todos estos cristales, con fuerte refracción, dispersión reducida y ligera curvatura, daban ampliaciones notables, pero tuvieron que ser abandonados por dificultades de talla y elevado precio.

Como las difracciones y las aberraciones de las imágenes eran acentuadas, el examen de un ocular astronómico dio a W. de Hyde Wollastone (1766-1826) la idea de aplicarlo al microscopio. Este ocular consiste en dos lentes más o menos separadas en algunas ocasiones con líquidos entre ambas, que permiten reducir las aberraciones al mismo tiempo que dan mejores ampliaciones. Este sistema se llama doblete.

Varias modificaciones de dobletes debidas a Brewster, Charles, Lord Stanhope, Divim, etc., obtuvieron relativo éxito, lográndose con ellas notables ampliaciones de 40 a 100 diámetros. Los dobletes pueden montarse en un estativo especial; esta disposición, imaginada por Wilson en 1702, y más o menos modificada por obra de Joblot y Swammerdan, persistirá hasta los alrededores del año 1900.

El descubrimiento del microscopio compuesto es contemporáneo con el de las lupas y tuvo un precedente en las mencionadas bolas llenas de agua amplificadoras. Los más antiguos conocidos se deben a Galileo y a Janssen, aunque hay unanimidad en considerar a Zacarías Janssen como el primer constructor, en 1590, del microscopio compuesto. Janssen nació en Midleburg y era hijo de un tallador de cristales.

A principios del siglo XVII el microscopio sufre modificaciones interesantes, no solo en lo que concierne a la óptica, sino también en lo que se refiere a la mecánica: el microscopio de Hooke (1667), con bola de vidrio condensadora de los rayos luminosos; el trípode, de Griendl Von Asch (1687); el de Bonnani (1691), de columna; el de Joblot (1716), con cristales de campo, etc.

Todos estos aparatos, a pesar de lograr buenas ampliaciones, daban imágenes muy defectuosas a causa de las aberraciones cromáticas y esféricas, y así muchos investigadores volvieron al microscopio simple.

Se debe a Dolland, óptico de Londres, el invento del objetivo apocromático –consistente en dos lentes superpuestas, una convergente y otra divergente– corrige las aberraciones, logrando mejorar de tal modo las observaciones, que desde este momento hasta nuestros días el microscopio compuesto no ha cesado.

Ha llegado a perfeccionarse, gracias a los constructores de Alemania, Inglaterra y Francia, quienes han aportado mejoras y nuevos accesorios: visión binocular, ultra-microscopio, revólver, portaobjetivos, microscopio polarizante, etc. hasta llegar a los actuales microscopios.

PARTES DEL MICROSCOPIO

El microscopio consta de tres partes: Óptica, mecánica y de iluminación.

La parte óptica consta de dos sistemas concéntricos o convergentes de lentes de aumento que son el ocular y el objetivo.

La parte mecánica consta del cabezal, pie o base, el tubo, el revólver, el brazo, el tornillo macrométrico y micrométrico, la platina, las pinzas ajustadoras de la platina.

La parte o sistema de iluminación está conformada por el diafragma, el condensador y el foco.

CLASES DE MICROSCOPIOS

Además de los microscopios simples y compuestos normales, hay óptico, de luz ultravioleta, de fluorescencia, campo oscuro, de contraste de fase, de luz polarizada, con focal, electrónico, electrónico de transmisión, electrónico de barrido, electrónico de iones en campo, de sonda de barrido, de efecto túnel, de fuerza atómica, virtual, de antimateria, reflector, telegramático, nuclear.

OBJETIVOS

- Identificar cada una de las partes del microscopio
- Adquirir habilidad y destreza en el manejo del microscopio

MATERIALES

El microscopio, papel de arroz, bayeta.

PROCEDIMIENTO

Haga la limpieza del microscopio utilizando el papel de arroz para la parte óptica y la bayeta para la parte mecánica. Cada grupo de estudiantes tendrá uno, dos o tres microscopios en su mesa y con base en lo indagado y traído de su parte teórica procederá a responder las preguntas que encuentra a continuación.

Microscopia I

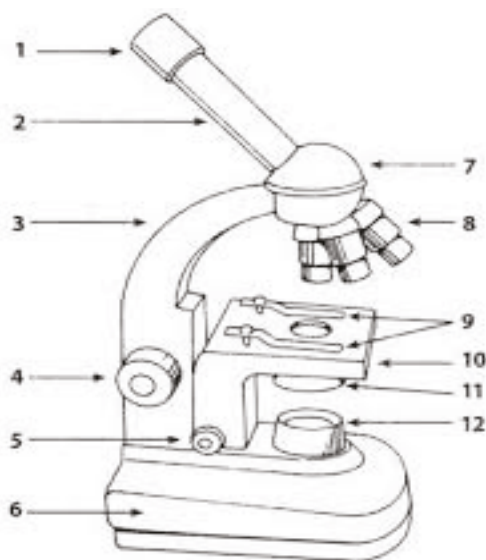
NOMBRE: _____

PROGRAMA _____

GRUPO: _____ FECHA: _____

PREGUNTAS

1. En la gráfica del microscopio identifique sus partes.



2. Mencione los diferentes modelos de microscopio.
3. Explique cómo se debe sujetar correctamente un microscopio
4. ¿Qué beneficios aporta el microscopio a la investigación científica?
5. Conclusión

Práctica No. 3**MICROSCOPÍA II****Manejo y cuidado del microscopio. Reglas de enfoque. Observación de una letra y recorte de una tela de cuadritos****INTRODUCCIÓN**

Para enfocar cualquier muestra al microscopio debes comenzar colocando el objetivo de menor aumento 4x, llevar la lámina portaobjetos con la muestra al centro de la platina y el tornillo macrométrico debes subirla hasta donde sea posible luego procedes a mirar por el ocular bajando la platina lentamente hasta enfocar la muestra, después cambias al objetivo de 10x, observas ya lo enfocado y continuas observando con el objetivo de 40x. Esto lo realizas sin mover la platina, si no lo haces, desenfocas la muestra.

MATERIALES

Microscopio, portaobjetos, cubreobjetos, letra pequeña, papel de arroz, bayeta.

OBJETIVOS

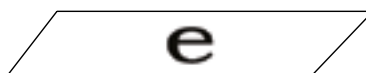
- Adquirir habilidades para el buen manejo del microscopio
- Valorar la importancia y beneficios que el microscopio aporta a la investigación científica.

PROCEDIMIENTO

1. Realice la limpieza de las diferentes partes del microscopio con el papel de arroz y la bayeta

2. Haga un montaje:

- a. Coloque una letra pequeñita en forma normal de lectura en el centro de la lámina portaobjetos, agregue una gota de agua sobre la muestra, perpendicularmente coloque la lámina cubreobjetos, con el papel de arroz absorba el exceso de agua y proceda a la observación, comenzando con el objetivo de menor aumento teniendo en cuenta las reglas de enfoque.



- b. Haga otro montaje con la tela repitiendo el procedimiento.

Observando con los objetivos 4x, 10x y 40x.

Microscopía II

NOMBRE: _____

PROGRAMA _____

GRUPO: _____ FECHA: _____

PREGUNTAS

1. ¿Cómo observas la letra? ¿La letra aparece al derecho o invertida?
2. Diga qué es el poder de aumento o ampliación de una imagen.
3. Explique cómo se obtiene el aumento total de la imagen observada.
4. ¿En qué observaciones se debe utilizar el aceite de inmersión?
5. ¿Por qué razón debemos iniciar las observaciones al microscopio con el objetivo de menor aumento?

Práctica No. 4

TRANSPORTE DE MEMBRANAS: ÓSMOSIS, DIFUSIÓN

INTRODUCCIÓN

La vida humana depende de las funciones de miles de proteínas de distintos tipos y de otras moléculas que permiten que las células funcionen bien. Cada célula funciona adecuadamente solo cuando responde a las condiciones del entorno, tanto dentro como fuera de su membrana. La membrana celular, delgada capa limitante, constituye la diferencia entre la organización y el caos.

ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LA MEMBRANA

La membrana celular tiene una bicapa de lípidos que constituye un límite entre el entorno externo e interno de la célula. Diversas proteínas embebidas en la bicapa y ubicadas en una de sus superficies, llevan a cabo la mayoría de las funciones de la membrana.

PERMEABILIDAD DE LA MEMBRANA

Cualquier cuerpo líquido en el exterior de las células se denomina líquido extracelular. Hay muchas sustancias diferentes disueltas en el citoplasma y en el líquido extracelular, pero el tipo y la cantidad de solutos difieren en ambos líquidos. La capacidad de la célula para mantener estas diferencias depende de una propiedad de la membrana llamada **permeabilidad selectiva**: la membrana permite que ciertas sustancias la atraviesen, pero no otras. Esta propiedad ayuda a que la célula controle la entrada y salida de las sustancias que la penetran.

GRADIENTES DE CONCENTRACIÓN

La concentración es el número de moléculas (o iones) de una sustancia por volumen unitario de líquido. Una diferencia de concentración entre dos regiones adyacentes se llama **gradiente de concentración**. Las moléculas o iones tienden a desplazarse hacia el gradiente de concentración de la región de mayor concentración a la de menor concentración.

DIFUSIÓN

Es el desplazamiento neto (o general) de moléculas o iones hacia un gradiente de concentración. Es una manera esencial por la cual las sustancias penetran, atraviesan y salen de las células. En las especies multicelulares, la difusión también permite desplazamiento de sustancias entre las células de diferentes regiones del organismo o entre las células y el entorno externo del cuerpo.

Cualquier sustancia tiende a difundirse en el sentido fijado por su propio gradiente de concentración, no por los gradientes de otros solutos que quizás compartan el mismo espacio. Podemos observar esta tendencia colocando una gota de tinta en el agua. Las moléculas del tinte se difunden lentamente hacia la región donde están menos concentradas sin importar la presencia de otros solutos.

VELOCIDAD DE DIFUSIÓN

La velocidad con que un soluto se difunde depende de cinco factores:

1. Tamaño
2. Temperatura
3. Magnitud del gradiente de concentración
4. Carga
5. Presión

CÓMO LAS SUSTANCIAS ATRAVIESAN LAS MEMBRANAS

La permeabilidad selectiva es una propiedad derivada de la estructura de la membrana. La bicapa de lípidos permite que pasen con libertad los gases y las moléculas no polares a través de ella, pero es impermeable a iones y a moléculas polares de gran tamaño.

Una proteína de transporte pasivo permite que un soluto específico siga su gradiente a través de la membrana. El soluto se enlaza con la proteína y es liberado al otro lado de la membrana. Este proceso, llamado **transporte pasivo o difusión facilitada**, no requiere suministro de energía; el desplazamiento es impulsado por el gradiente de concentración del soluto. Algunas moléculas (como el agua), que se difunden a través de la membrana por sí solas, también pueden desplazarse por medio de proteínas de transporte pasivo. Una proteína de transporte activo bombea un soluto específico a través de una membrana en contra de su gradiente. Este mecanismo llamado **transporte activo**, requiere energía, típicamente a manera de ATP.

Otros mecanismos que requieren energía, desplazan partículas a granel hacia el interior o el exterior de las células.

En la **endocitosis**, un pedazo de la membrana plasmática se invagina, llevando consigo moléculas del exterior. Hay tres vías para endocitosis, y en todas ellas se captan sustancias que están cercanas a la superficie de la célula. Un pequeño parche de membrana plasmática se abulta hacia el exterior; después se desprenderá y se adentrará al citoplasma. El parche de membrana plasmática se transforma en el límite externo de una vesícula endocítica, que aporta su contenido a un organelo o lo almacena en una región del citoplasma.

En la **exocitosis**, una vesícula se desplaza a la superficie de la célula, y la bicapa de lípidos llena de proteínas de la membrana se fusiona con la membrana plasmática, de modo que su contenido se libera al exterior de la célula.

La **fagocitosis** (“comer células”) es una vía endocítica. Las células fagocíticas, como las amibas, engloban organismos, desechos celulares y otras partículas. En los animales, macrófagos y otros leucocitos, engloban y digieren virus, bacterias patógenas, y células cancerosas del cuerpo.

ÓSMOSIS

Como cualquier otra sustancia, las moléculas de agua tienden a difundirse a favor de su propio gradiente de concentración. Este desplazamiento se llama Ósmosis

El agua atraviesa la membrana celular por sí sola y también a través de proteínas de transporte. La concentración de agua depende de la cantidad total de moléculas o iones disueltos en ella. A medida que la concentración de soluto es más alta, la concentración de agua es menor.

Por ejemplo: al verter azúcar en un recipiente parcialmente lleno de agua, el volumen total del líquido aumenta. La cantidad de moléculas de agua no cambia, pero ahora quedan dispersas en un volumen más grande, como resultado del soluto agregado, el número de moléculas de agua por unidad de volumen (la concentración de agua) disminuye.

TONICIDAD

Se refiere a las concentraciones relativas de solutos en dos líquidos separados por una membrana con permeabilidad selectiva. Cuando las concentraciones de solutos difieren, el líquido con menor concentración de solutos recibe el nombre de **hipotónico**, y el que tiene concentración más alta de solutos se llama **hipertónico**. Los líquidos **isotónicos** tienen la misma concentración de solutos.

La tonicidad dicta el sentido de desplazamiento del agua a través de las membranas: el agua se difunde de un líquido hipotónico a otro hipertónico.

Ejemplo: Tenemos una placa de manera selectiva que puede ser atravesada por el agua, pero no por la sacarosa. Hacemos una bolsa con la membrana y la llenamos con solución de sacarosa al 2%. Al colocar la bolsa en una solución con 2% de sacarosa (una solución isotónica), la bolsa permanece del mismo tamaño. Si la colocamos en una solución con 10% de sacarosa (una solución hipertónica), la bolsa se encogerá, pues el agua se difundirá hacia su exterior. Si colocamos la bolsa en agua que no tenga sacarosa (hipotónica con respecto a la solución), la bolsa se hinchará al difundirse el agua hacia su interior.

EFFECTO DE LA PRESIÓN DEL LÍQUIDO

La **presión hidrostática o turgencia** contrarresta la ósmosis. Ambos términos se refieren a la presión que ejerce un volumen de líquido contra una pared celular, membrana, túbulo o cualquier otra estructura que lo contiene. Las paredes de las células de las plantas, muchos protistas, hongos y bacterias, se resisten al aumento del volumen del citoplasma. Las paredes de los vasos sanguíneos se resisten a un aumento de sangre. La cantidad de presión hidrostática que impide que el agua se difunda hacia el líquido citoplasmático u otra solución hipertónica se llama **presión osmótica**.

MATERIALES

Gradillas, tubos de ensayos, termómetro, lancetas, mechero, mallas de asbesto, beaker, bayeta.

SUSTANCIAS

Solución de NaCl al 0,90%, Solución de NaCl al 0,4%, Solución de NaCl al 2 %, sal, azúcar.

OBJETIVOS

- Reconocer los procesos de difusión, ósmosis y diálisis en las células vivas
- Explicar cómo la presión que ejercen las moléculas favorece los procesos de ósmosis y difusión.

PROCEDIMIENTO

Difusión

Para realizar esta práctica procedemos a tomar 4 tubos de ensayo anteriormente revisados y lavados con cuidado para evitar residuos de prácticas anteriores, luego con ayuda de una probeta medimos 10 mililitros de agua al clima, los cuales agregaremos con cuidado con ayuda de una pipeta en cada uno de los tubos de ensayo, y serán colocados en una gradilla para evitar que se derramen y facilitar su manejo y movilidad, en el mesón correspondiente colocamos nuestra gradilla (como lo muestra la Figura 1), luego agregamos a cada tubo una gota de azul de metileno. Al primer tubo le agregamos una gota de azul de metileno de concentración 0,5%, al segundo una gota a 2% de concentración, al tercero de 3,5% y por último, en el cuarto tubo de ensayo una gota con 5% de concentración, con cada uno de ellos procedemos a observar la muestra hasta que se dé la difusión completa de cada una de las concentraciones, (como lo muestra la Figura 2), anteriormente midiendo con ayuda de un cronómetro el tiempo necesario para cada una de las concentraciones y tomando nota de cada uno de los cambios, seguidamente procedemos a anotar nuestros resultados. Repita el procedimiento con agua caliente y con agua fría.



Figura 1



Figura 2

Ósmosis

Para realizar esta práctica necesitamos de dos papas (procedemos a cocinar una papa), luego las pelamos, la cruda y la cocida. Con un cuchillo las cortamos por el medio y tomamos un medio de cada una de ellas y le realizamos un corte a los extremos de cada medio, luego le hacemos un orificio en el centro a ambos cortes (a las dos mitades) sin que lleguen al fondo es decir que pase de lado a lado del corte (como lo muestra la Figura 3). En este orificio debes colocarle una cantidad de sal de cocina y las colocas en un recipiente con agua, las dejas actuar aproximadamente las dos horas. ¿Qué ocurre en el experimento?. Dibuja lo observado.



Figura 3

También puedes realizar el proceso de ósmosis con una muestra de sangre de algunos de los estudiantes de tu grupo, de la siguiente manera: Se toman tres láminas portaobjetos, se agrega una gota de sangre en cada lámina, se le adiciona una o dos gotas de NaCl de diferentes concentraciones, es decir a la primera se le agrega NaCl al 0,4%, a la segunda, NaCl al 0,9% y a la tercera, NaCl al 2% y déjela en reposo por 2 minutos y realice un frotis, colóquelo un cubreobjetos y observe al microscopio los glóbulos rojos con los objetivos de 4x, 10x y 40x.

Transporte de membranas: ósmosis, difusión

NOMBRE: _____

PROGRAMA _____

GRUPO: _____ FECHA: _____

PREGUNTAS

1. ¿Qué diferencias existen entre ósmosis y difusión?.
2. Explique qué ocurre en cada uno de los tubos cuando se les agrega el azul de metileno, con las diferentes concentraciones
3. Explique cómo se realizó el proceso de ósmosis en la papa.
4. Explique qué le sucede a los glóbulos rojos cuando se le adicionan las soluciones hipertónicas, isotónicas e hipotónicas
5. ¿Qué efectos tienen la temperatura y la concentración sobre la velocidad de difusión?

Práctica No. 5

CITOLOGÍA

Observación de algunas partes y organelos en diversas células

INTRODUCCIÓN

La teoría celular

Todos los seres vivos están constituidos por células. La célula es la unidad de la vida. En los reinos Mónica y Protistas, el organismo en su totalidad está conformado por una sola de ellas, en tanto que en la mayoría de los hongos, en los animales y las plantas, el organismo es un conjunto muy complejo formado por billones de células.

Tan solo el cerebro humano contiene miles de millones de ellas. Las células y sus actividades son tan vitales para comprender la vida, que la teoría celular se ha convertido en un principio organizador central en el campo de la Biología. En la actualidad, el concepto de célula se da por entendido, mas no siempre ocurrió así.

Aunque la creación de la teoría celular se atribuye generalmente a Matthias Schleiden (1838) y a Theodor Schwann (1839), en realidad es el resultado de los esfuerzos de muchos biólogos. He aquí los eventos más importantes en su desarrollo:

- Van Leeuwenhoek perfecciona la manufactura de lentes y microscopios (mediados del siglo XVII a principios del XVIII).
- Hooke publica un artículo sobre la naturaleza celular del corcho (1665).
- Lamarck afirma que todos los organismos vivos poseen tejido celular (1809).

- Dutrochet (1824) sostiene que la materia viva está constituida por diminutas células redondas, las cuales aumentan en tamaño y en cantidad.
- Brown describe el núcleo (1831)
- Schleiden publica estudios sobre células vegetales (1838).
- Schwann publica estudios sobre células animales (1839).
- Virchow llega a la conclusión de que todas las células se derivan de células preexistentes (1858).

Al llegar el siglo XIX, la organización celular de la materia viva ya era evidente y la teoría resultante postulaba que:

1. Todos los seres vivos están integrados por células y los productos de estas.
2. Las células son las unidades de estructura y función.
3. Todas las células provienen de células preexistentes.

A finales del siglo XIX, se aceptó también que las células son la base para comprender las enfermedades, es decir, cuando la gente se enferma es porque sus células están enfermas. Hasta mediados del siglo XX, la patología (el estudio de las enfermedades) se apoyó en forma casi exclusiva en el enfoque celular (citológico).

La citología es la ciencia que se encarga del estudio de las células, la morfología, su estructura y sus funciones; tiene sus inicios en el siglo XVII, cuando apenas surgía la primera noción de célula como concepto.

Con el descubrimiento del microscopio, se pudieron observar estructuras de las células a través de cortes finos de tejidos previamente preparados.

Las células no son solamente minúsculas, también son incoloras y translúcidas en su mayoría. Dilucidar este hecho permitió el desarrollo de un surtido de técnicas colorantes que asegurarían un contraste suficiente para poder visualizar las células en toda su estructura y complejidad, y más adelante, en el siglo XX, la observación de detalles de la ultraestructura de los componentes más finos del citoplasma, gracias al empleo de la microscopía electrónica.

La observación de las células permite estudiar principalmente la estructura; aunque también a partir de hallazgos en las micrografías, que son imágenes estáticas, se

puede inferir sobre alguna actividad celular o proceso fisiológico. Las células no pueden sobrevivir si son separadas del organismo al cual pertenecen, por lo que ameritan condiciones especiales para poder subsistir o perpetuarse y de la simple observación se puede pasar a una intervención activa, tales como el aislamiento y cultivos celulares, técnicas estas que permiten obtener datos relacionados directamente con las actividades fisiológicas de las células y sus relaciones con el entorno.

OBJETIVOS

- Reconocer estructuras celulares.
- Diferenciar una célula animal de una vegetal.

MATERIALES

Microscopio, lámina portaobjetos, lámina cubreobjetos, pipetas, palillos, cuchillas o bisturí, bulbos de cebollas, corcho, banano maduro, tomate.

SUSTANCIAS

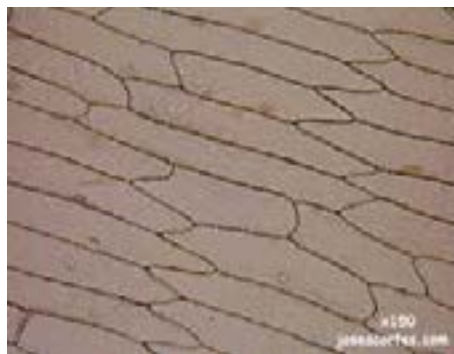
Agua destilada, alcohol, lugol, azul de metileno.

PROCEDIMIENTO

Diversas formas y tamaños de células vegetales

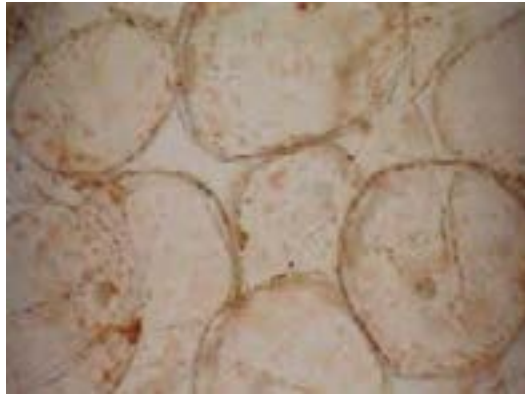
- EPIDERMIS DE CEBOLLA: Del catafilo (delgada telita que cubre la cebolla) tome una pequeña muestra que quede bien lisa o esparcida en el centro de la lámina portaobjetos, le adiciónale una gota de agua, coloque el cubreobjetos y llévela a la platina para su observación. Observar primero con el objetivo de 4x, luego el 10x y finalice con el de 40x.

Usted debe observar lo siguiente:



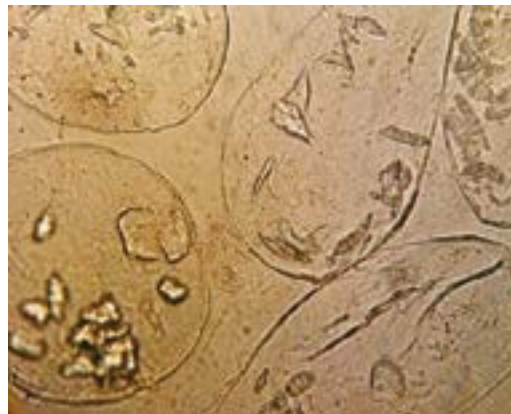
- **PULPA DE TOMATE:** Tome una pequeña porción de pulpa de tomate con una aguja o un palillo y distribúyala centralmente sobre la lámina portaobjetos, colóquelo el cubreobjetos y llévela a la platina para su observación con los objetivos de 4x, 10x y 40x.

Usted debe observar lo siguiente:



- **CÁSCARA DE BANANO:** Tome una pequeña muestra de un banano maduro y adiciónale una gota de agua, colóquela en el centro de la lámina portaobjetos, cubra la muestra con la laminilla cubreobjetos y llévela a la platina para su observación con los objetivos de 4x, 10x y 40x. Dibuje lo observado.

Usted debe observar lo siguiente:



Citología

NOMBRE: _____

PROGRAMA _____

GRUPO: _____

FECHA: _____

PREGUNTAS

1. Dibuje lo observado
2. ¿Observó algunas partes de esta célula?
3. ¿Qué forma tienen las células que observó?

Las especies más conocidas de arqueobacterias son las que viven en ambientes extremos e inhóspitos, a menudo se conocen como “extremófilas”. Entre los organismos de arqueobacterias figuran los metanógenos (procariotas capaces de convertir los gases CO_2 y H_2 en gas metano CH_4 ; los halófitos (procariotas que viven en ambientes en extremo salados, como el Mar Muerto o algunas cuencas oceánicas profundas con salinidad equivalente a la del MgCl_2 5M); acidófilos (procariotas que tienen preferencias por ambientes ácidos, que viven a un pH tan bajo como cero, como los que se encuentran en los líquidos que drenan de las minas abandonadas) y termófilos (procariotas que viven a muy altas temperaturas). En este último grupo se incluye a las hipertermófilas, que viven en chimeneas hidrotermales del fondo marino. Al poseedor del registro más elevado en este grupo se le denomina “cepa 121”, porque es capaz de vivir y dividirse en agua súper caliente a una temperatura de 121°C , que es utilizada para esterilizar equipo quirúrgico en autoclave.

Todas las otras procariotas se clasifican en el dominio de bacteria. Este dominio incluye a las células vivas más pequeñas, el micoplasma ($0,2\ \mu\text{m}$ de diámetro), que también son las únicas procariotas conocidas sin una pared celular y que contienen un genoma con apenas 500 genes. Las bacterias están presentes en todos los ambientes conocidos sobre la Tierra, desde los hielos polares antárticos hasta los desiertos más secos del África y los confines internos de las plantas y animales. Asimismo, hay que mencionar las bacterias que viven en sustratos rocosos situados a varios kilómetros de profundidad. Se piensa que algunas de estas comunidades bacterianas se aislaron de la vida en la superficie hace más de 100 millones de años. Las procariotas más complejas son las cianobacterias. Estas poseen membranas citoplasmáticas, que sirven como sitios para la fotosíntesis.

Las membranas citoplasmáticas de las cianobacterias son muy parecidas a las membranas fotosintéticas presentes dentro de los cloroplastos de las células vegetales. Como en las plantas, organismos eucariotas, la fotosíntesis en cianobacterias se lleva a cabo al romper las moléculas de agua para liberar oxígeno molecular.

Muchas cianobacterias no solo son capaces de realizar la fotosíntesis, sino también la fijación de nitrógeno, esto es, la conversión de nitrógeno (N_2) gaseoso en formas reducidas de nitrógeno (como amoníaco, NH_3) que pueden utilizar las células en la síntesis de compuestos orgánicos que contienen nitrógeno incluidos aminoácidos y nucleótidos. Estas especies celulares capaces de efectuar la fotosíntesis y la fijación de nitrógeno pueden sobrevivir con los recursos esenciales (luz, N_2 , CO_2 y H_2O). Por

A. Célula procariota

tanto, no es de sorprender que las cianobacterias sean los primeros organismos que colonizan las rocas sin vida formadas por una erupción volcánica.

MATERIALES

Microscopio, portaobjetos, cubreobjetos, papel de arroz, bayeta, aplicador, mechero, muestra de amígdalas, fosas nasales, yogurt, sarro dental.

SUSTANCIAS

Fuscina básica, azul de metileno, glicerina, cristal violeta, lugol, alcohol-cetona y safranina.

OBJETIVOS

- Adquirir habilidades para el buen manejo del microscopio.
- Identificar la célula procariota.

PROCEDIMIENTO

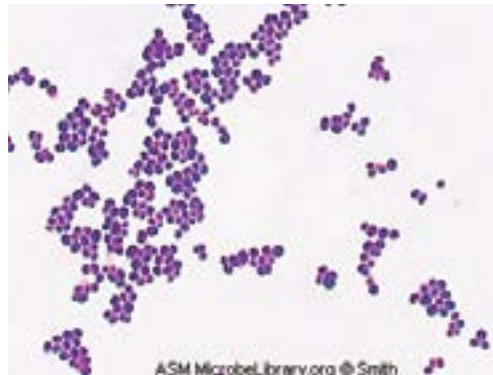
a. Frotis de la garganta: Sentar cómodamente al paciente, alistar el aplicador (pretratado) y baja lenguas estériles, colocarse los guantes, indicar al paciente que abra la boca, introducir el bajalenguas y con el aplicador frotar las amígdalas (aparentemente parece no haber tomado muestra de las amígdalas). Coloque la muestra en el centro de la lámina y proceda a fijarla adicionándole la gota de fuscina básica, dejándola actuar por un minuto, luego lave la muestra manteniendo inclinada la lámina hasta que el agua esté clara, indicando que ha salido el exceso del colorante. Seque la muestra (flamear al mechero) y proceda a observar al microscopio con los objetivos 4 10 y 40.

Usted debe observar lo siguiente:



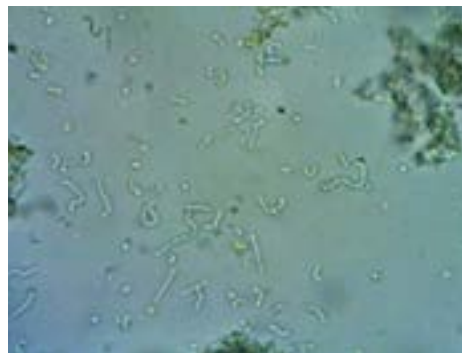
- b. Frotis de la mucosa nasal:** Tomar con mucho cuidado la muestra de las fosas nasales, con un aplicador, colocarla en el centro de la lámina portaobjetos, para fijarla añada alcohol etílico y deje secar, adicione una gota de azul de metileno para colorearla dejándola actuar por un minuto, lave manteniendo inclinada la lámina hasta que el agua esté clara indicando que ha salido el exceso del colorante. Seque la muestra (flamear al mechero), coloque el cubreobjetos y proceda a observar al microscopio con los objetivos 4 10 y 40.

Usted debe observar lo siguiente:



- c. Observación de bacterias de yogurt (Streptococos lácteos y Lactobacillus búlgaros):** Colocar una gota del líquido que queda en la superficie del yogurt en una lámina portaobjetos, flaméela por un minuto, adiciónale dos gotas de alcohol y déje actuar un minuto para que la grasa del yogurt se disuelva, luego lave con agua para escurrir el exceso de alcohol y secar al aire, añada una gota de azul de metileno, déjelo actuar por 5 minutos, lávelo y deje secar al aire, añada una gota de glicerina, coloque el cubreobjetos y observe al microscopio con los objetivos 4 10 40.

Usted debe observar lo siguiente:



A. Célula procariota

d. Coloración de Gram: Es una técnica de laboratorio que se utiliza para identificar las clases de bacterias, según la coloración de su pared celular de la bacteria después de habersele realizado el lavado.

MATERIALES

Portaobjetos, mechero, muestra (yogurt, sarro dental), palillos, tinciones.

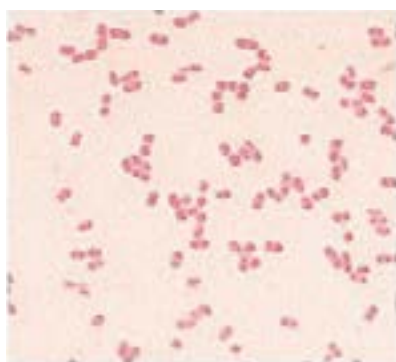
OBJETIVO

Observar bacterias Gram positivas y Gram negativas.

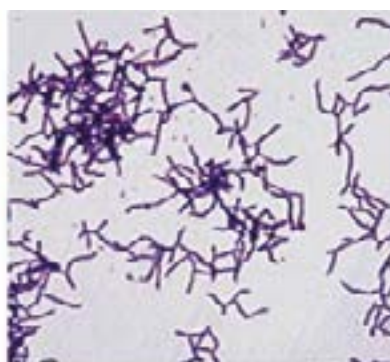
PROCEDIMIENTO

Tome una muestra de yogurt o sarro dental, coloquela en el portaobjetos, con un palillo extiendala, agregue una gota de **crystal violeta** y dejela por 1 minuto, luego lave la muestra manteniendo inclinada la lámina hasta que el agua salga clara, seguidamente agregue **lugol**, dejela nuevamente por 1 minuto y lave, agregue **alcohol cetona** dejándolo igualmente por 1 minuto, lave hasta que el agua salga sin colorante, por último, agregue **safranina**, déjela por 2 minutos, lave posteriormente, flámela en el mechero y lleve la muestra al microscopio, por último observe las bacterias que estén presentes en la muestra.

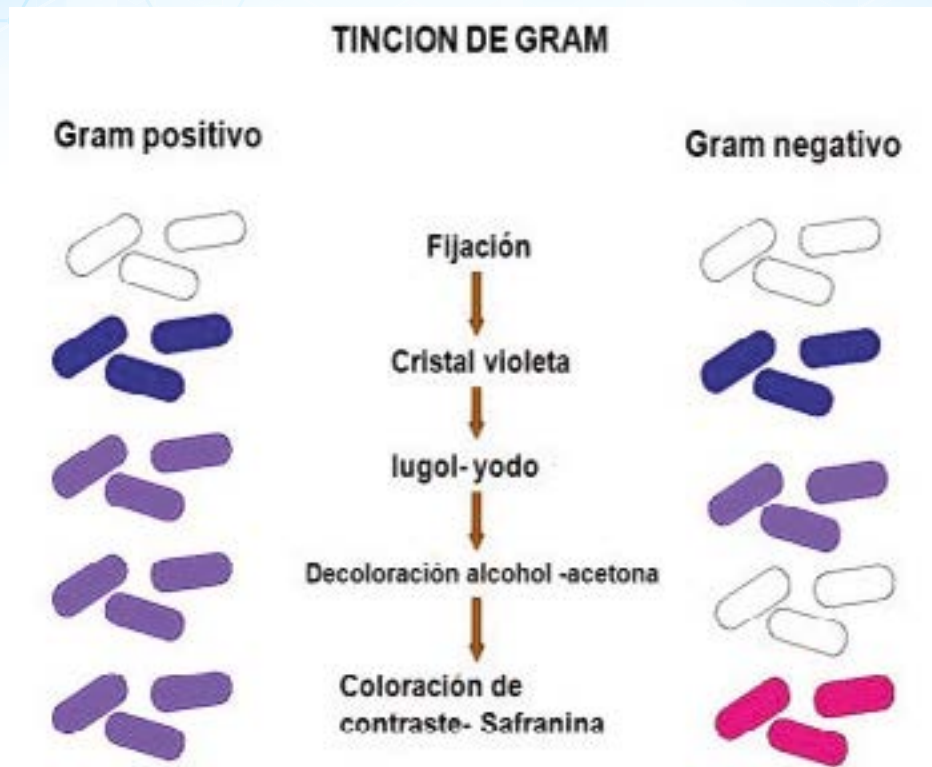
Usted debe observar lo siguiente:



Gram-negativo



Gram-positivo



A. Célula procariota

NOMBRE: _____

PROGRAMA: _____

GRUPO: _____

FECHA: _____

PREGUNTAS

1. Dibuje lo observado
2. ¿Observó algunas partes de esta célula?
3. ¿Qué forma tienen las bacterias que observó?
4. ¿Qué clase de respiración, digestión, circulación, reproducción, presenta la célula del reino mónera?
5. ¿Para qué se utiliza la coloración de Gram?

Práctica No. 7

B. CÉLULAS EUCARIOTAS

REINO PROTISTO. Observación de algunos protozoarios en el agua de charco

INTRODUCCION

El reino protista fue sugerido por Ernest Haeckel, hace más de un siglo.

La mayoría son unicelulares, otros son cenocíticos multinucleados pero no multicelulares.

Protozooario significa “primer animal viviente”. En los protozoarios la movilidad es el criterio en que se fundamenta su clasificación.

CLASIFICACIÓN

Se clasifican en algunas algas y en protozoarios.

- **Sarcodina. Amibas:** como la Entamoeba histolytica y la acanthamoeba.
- **Actinópodos:** Secretan complejos y enormes esqueletos de sílice.
- **Mastigophora. Flagelados:** Como el Tripanosoma Gambiense que produce la enfermedad del sueño, grave proceso patológico del sistema nervioso.
- **Ciliophopora. Ciliados:** como el Paramecio
- **Sporozoa. Esporozoarios:** Por ejemplo, el Plasmodium, que ocasiona el paludismo

MATERIALES

Microscopio, portaobjetos, cubreobjetos, papel de arroz, bayeta, agua de charco.

OBJETIVO

Identificar microorganismos protozoarios tales como: paramecio, euglena, ameba, y otros.

PROCEDIMIENTO

- Realice la limpieza de las diferentes partes del microscopio con el papel de arroz y la bayeta
- Haga el montaje en los lavaderos
- Tome una gota del agua del charco, llévela al centro de la lámina portaobjetos y proceda a realizar la observación teniendo en cuenta las normas del enfoque con el objetivo de 10x y luego el de 40X. Dibuje lo observado.

REINO FUNGI: OBSERVACIÓN DE HONGOS

Introducción

Los hongos carecen de clorofila, son heterótrofos, unos son unicelulares y otros pluricelulares, tienen una pared celular constituida por quitina. Pueden ser diferenciados fácilmente de las procariotas por ser más grandes, poseen NÚCLEO, VACUOLAS y MITOCONDRIAS, es decir, una típica célula eucariota.

CLASIFICACIÓN

Se clasifican en:

- Ficomycetes: Moho del pan.
- Ascomycetos: Levaduras.
- Basidiomicetos: Setas.

PARTES DE UN HONGO

En el hongo hay que diferenciar dos partes fundamentales: el cuerpo vegetativo y el cuerpo reproductor.

El **cuerpo vegetativo**, que se encuentra bajo tierra, está formado por unos filamentos llamados hifas que pueden ser unicelulares (con una sucesión de núcleos) y pluricelulares.

B. Células eucariotas

El conjunto de todas las hifas es el micelio. Este es el encargado de absorber las sustancias minerales del suelo para alimento del hongo.

El micelio en realidad es el hongo, ya que **la seta** (a la que vulgarmente se llama hongo), es su **aparato reproductor**. Un moho bastante conocido es el del pan (*Rhizopus nigricans*).

También encontramos el grupo de HONGOS PATÓGENOS, afortunadamente la mayoría de los hongos NO SON PATÓGENOS para el hombre. Solo unas 50 especies causan enfermedades y la incidencia total de enfermedades fúngicas graves es muy baja, ciertas infecciones fúngicas superficiales son bastantes comunes.

MATERIALES

Microscopio, portaobjetos, cubreobjetos, papel de arroz, bayeta, moho del pan y del bollo de yuca.

OBJETIVO

Identificar las diferentes estructuras de los hongos: hifas, micelio, esporangio, esporas.

PROCEDIMIENTO

- Realice la limpieza de las diferentes partes del microscopio con el papel de arroz y la bayeta
- Haga el montaje en los lavaderos

Tome una pequeña muestra del pan que tenga el moho llévela al centro de la lámina portaobjeto, posteriormente coloque el cubreobjeto suavemente sobre la muestra. Realice sus observaciones al microscopio comenzando con el objetivo de menor aumento. Repita el procedimiento tomando como muestra el moho del bollo de yuca.

B. Células eucariotas

NOMBRE: _____

PROGRAMA: _____

GRUPO: _____

FECHA: _____

PREGUNTAS

1. Dibuje lo observado
2. ¿Qué microorganismos unicelulares observó en la muestra del agua de charco?
3. ¿Poseen membrana, citoplasma y núcleo los organismos observados en el agua de charco?

4. ¿Cómo son las hifas que forman el cuerpo vegetativo o micelio?
5. Describa un órgano de reproducción asexual e indique que produce ese órgano.
6. ¿Qué función tienen las esporas? ¿Por qué carecen de flagelos?

Práctica No. 8

B. CÉLULAS EUCARIOTAS

REINO VEGETAL. Observación de células vegetales

INTRODUCCIÓN

En casi todas las células vegetales se observa una variedad de diminutos sacos delimitados por membranas y que contienen pigmentos o bien, almacenan almidón.

La pared celular de las células vegetales está constituida por celulosa.

Estos organelos se denominan PLÁSTIDOS O PLASTOS. Los cloroplastos pertenecen a este grupo. Los plástidos se mueven pasivamente junto con el citoplasma, que fluye por toda la célula vegetal sana.

Los plástidos maduros son de tres tipos: LEUCOPLASTOS, CROMOPLASTOS y CLOROPLASTOS.

Los LEUCOPLASTOS (amiloplastos) (*leuco* significa “blanco”) almacenan almidón o, en algunas ocasiones, proteínas o aceites. Es probable que los leucoplastos sean numerosos en órganos de almacenamiento como las raíces, por Ejemplo: Tubérculos como la papa.

Los CROMOPLASTOS (*chromo* significa “color”) contienen pigmentos y están asociados con los colores naranja y amarillo brillante de los frutos, las hojas en otoño y las zanahorias.

Los CLOROPLASTOS (*clhomo* significa “verde”) son los plástidos que contienen clorofila y en los cuales tiene lugar la fotosíntesis. Al igual que otros plástidos están rodeados por dos membranas: la membrana interna, la externa y un espacio intermembranoso entre ambas.

MATERIALES

Microscopio, portaobjetos, cubreobjetos, papel de arroz, bayeta,

OBJETIVO

Identificar la pared celular. Los plástidos (leucoplastos, cromoplastos, cloroplastos) en las diferentes muestras (papa, flor de cayena, y la hoja de la planta de elodea).

PROCEDIMIENTO

- a. MUESTRA DE PAPA (Leucoplastos: amiloplastos): Tome una papa, ráspele y coloque una pequeña muestra de este raspado en el centro de la lámina portaobjetos y agréguele una gota de agua, cubra la muestra con la laminilla cubreobjetos, llévela a la platina para su observación. Dibuje lo observado. Ahora agregue una gota de azul de metileno y vuelva a observar. Iniciando con el objetivo de menor aumento: 4x, 10x, y 40x.
- b. PÉTALOS DE FLORES (Cromoplastos). Tome una pequeña muestra de pétalos de la flor de cayena en el centro de la lámina portaobjetos, agréguele una gota de agua y colóquela el cubreobjetos, proceda a observar con los objetivos 4x, 10x, y 40x. Dibuje lo observado.
- c. HOJA DE ELODEA (Cloroplastos) Tome una porción de la hoja de elodea, colóquela en el centro de la lámina portaobjetos y agregue una gota de agua, colóquela la laminilla cubreobjetos. En esta muestra usted observará las células del vegetal con el citoplasma lleno de gránulos de color verde, casi en su totalidad, algunas veces se ven en movimiento.

Observar con los objetivos de 4x, 10x, y 40x. Dibuje lo observado.

B. Células eucariotas

NOMBRE: _____

PROGRAMA _____

GRUPO: _____

FECHA: _____

PREGUNTAS

1. ¿Cómo son las estructuras celulares de la papa, flores y elodea?
2. ¿Cuáles son las funciones de los plástidos?
3. ¿Qué clase de plástidos observa en la elodea?
4. ¿Qué es ciclosis?
5. ¿Qué papel juega el azul de metileno?

Práctica No. 9

B. CÉLULAS EUCARIOTAS

REINO ANIMAL. Observación de célula animal (mucosa bucal)

INTRODUCCIÓN

Los animales son organismos eucarióticos pluricelulares que se caracterizan por sus hábitos alimenticios: se nutren devorando otros organismos vivos. Muchos de ellos cazan a otros animales y reciben el nombre de carnívoros, otros se alimentan de plantas y se les denominan herbívoros. Los seres humanos pertenecen al Subphylum Vertebrata del Phylum Chordata. Los vertebrados o animales con columna vertebral constituyen un 5% del reino animal, pero tienen un lugar prominente en la vida de los seres humanos. Los demás animales se clasifican como invertebrados. Todos los animales y plantas poseen células eucarióticas pero existen varias diferencias significativas entre las células de los organismos de uno y otro reino.

Tanto en las plantas como en los animales, grupos de células similares se organizan en forma de capas o haces, laxos llamados TEJIDOS. Estos desempeñan actividades específicas. A su vez, diversos tejidos están dispuestos integrando estructuras individuales de forma bien definida conocidas como ÓRGANOS. Los órganos realizan funciones específicas en el organismo. Así mismo, pueden asociarse y constituir SISTEMAS O APARATOS ORGANICOS, estos a su vez forman el organismo.

TEJIDO ANIMAL

Los tejidos animales son de cuatro tipos principales:

- EPITELIAL (Tejido de recubrimiento)
- CONECTIVO (Tejido de conexión y sostén)
- NERVIOSO (Tejido de conducción)
- MUSCULAR (Tejido contráctil)

MATERIALES

Microscopio, portaobjetos, cubreobjetos, papel de arroz, bayeta, bajalenguas, palillos, azul de metileno.

OBJETIVO

Observar la célula de la mucosa bucal.

PROCEDIMIENTO

Después de haber realizado la limpieza al microscopio, proceda a efectuar el montaje de la muestra, de la siguiente manera:

1. Coloque una gota de azul de metileno en el portaobjetos.
2. Con un bajalenguas, raspe suavemente el interior de su mejilla de abajo hacia arriba.
3. Coloque la muestra recogida con el bajalenguas sobre la gota de azul de metileno.
4. Cubra la muestra con la laminilla cubreobjetos.
5. Sitúe el portaobjetos en el microscopio.
6. Limpie el exceso de azul de metileno con el papel de arroz, y teniendo en cuenta las normas de enfoque, observe con los objetivos de 10x y 40x.

B. Células eucariotas

NOMBRE: _____

PROGRAMA _____

GRUPO: _____

FECHA: _____

PREGUNTAS

1. ¿Qué forma tienen las células observadas?
2. Identifique la estructura teñida con el colorante, ¿a quién corresponde?
3. ¿Cuántos tipos de célula constituye el tejido animal?
4. ¿Cuál es la función del tejido epitelial?
5. Dé ejemplos de los diferentes tejidos animales.

Práctica No. 10**REPRODUCCIÓN CELULAR****INTRODUCCION**

En 1858, Rudolf Virchow estableció lo que puede considerarse el segundo principio de la teoría celular: “Toda célula procede de otra célula preexistente por división de esta” (*omnis cellula e cellula*). Por esto, se considera que la célula es la unidad de origen de todos los seres vivos.

Para que esta acción pueda llevarse a cabo requiere que la célula pase por un proceso denominado división celular. En los organismos unicelulares, como las bacterias y las levaduras, cada división celular produce un organismo nuevo completo, mientras que para dar origen a un cigoto (originado por la unión de dos gametos sexuales), se necesitará una gran cantidad de divisiones celulares. Sin embargo, estas no se detienen una vez que el organismo está completo, sino que continúan durante toda la vida del individuo y son indispensables para reponer las células muertas o senescentes, así como en situaciones de traumatismo o lesión.

EL CICLO CELULAR

Representa el mecanismo fundamental subyacente a la reproducción de todos los seres vivos, y se divide en etapas, a través de las cuales la célula pasa de una división celular a la siguiente. Estos acontecimientos se realizan mediante una secuencia ordenada de procesos en los que la célula duplica su contenido y luego se divide en dos.

El ciclo celular se divide en dos fases principales: la **fase M, o fase mitótica**, y la **interfase**, o periodo preparatorio.

La **fase M**, a su vez se subdivide en **mitosis**, en la cual los cromosomas duplicados se dividen en dos núcleos, y **citocinesis**, donde toda la célula se divide en dos células hijas. Por otra parte, la interfase se subdivide en: **fase G₁**, **fase S** y la **fase G₂**. Durante la **interfase** varía el grado de condensación del material genético, así como el contenido de ADN, sin modificarse el número de cromosomas, mientras que la fase M suele durar aproximadamente 1 h en las células de mamíferos. La interfase puede tener una duración de días, semanas o incluso más tiempo, según el linaje celular y las condiciones ambientales o fisiológicas imperantes.

FASE DE COMPACTACIÓN O DIVISIÓN (M)

La fase M es, en sí, un proceso continuo, que para su estudio se divide en cinco etapas. Las primeras cuatro: profase (que a veces se divide en profase temprana y prometafase) metafase, anafase, telofase, constituyen la mitosis, que originalmente se definió como el período en el que los cromosomas se condensan visiblemente. La citocinesis se produce en la sexta semana que se superpone con el final de la mitosis. En conjunto, estas etapas constituyen una secuencia dinámica en la que varios ciclos independientes se desarrollan de forma coordinada para producir dos células hijas genéticamente idénticas y en las que participan los cromosomas: el citoesqueleto y los centrosomas.

MITOSIS

Su eje central consiste en separar y distribuir de manera equitativa los cromosomas, ya replicados en la fase S que le precede, con la finalidad de que cada célula hija reciba una copia idéntica del genoma. Esta es una etapa del ciclo celular en la que la célula cesa la mayor parte de sus actividades metabólicas y presenta una falta relativa de respuesta a estímulos externos, debido a que dedica toda su energía a la separación cromosómica. Se subdividen en:

- **Profase:** En el núcleo, la cromatina comienza a adquirir apariencia granulosa al organizarse y condensarse. El centrosoma se duplica, se presenta entonces la profase temprana. Los cromosomas se hacen visibles como estructuras discretas al condensarse más. Los microtúbulos se ensamblan y desplazan a uno de los dos centrosomas a cada lado opuesto del núcleo y la cubierta nuclear se rompe.

Reproducción celular

- **Metafase:** Una vez la cubierta nuclear desaparece los cromosomas se encuentran en su estado más condensado. Los microtúbulos del huso bipolar se ensamblan y unen las cromátidas hermanas a polos opuestos del huso.

Todos los cromosomas se alinean en la parte media entre los polos del huso. Los microtúbulos unen cada cromátidas a uno de los polos del huso, y a su hermana al polo opuesto.

- **Anafase:** Las proteínas motoras que se desplazan a lo largo de los microtúbulos del huso arrastran las cromátidas hacia los polos del huso, y las cromátidas hermanas se separan. Cada cromátida hermana constituye ahora un cromosoma separado.
- **Telofase:** Los cromosomas llegan a los polos del huso y se descondensan. Se inicia la formación de una cubierta nuclear en torno a cada grupo, se ensamblan nueva membrana plasmática entre ellos y así termina la mitosis.

MEIOSIS

Es un mecanismo de división nuclear que tiene lugar en células reproductivamente inmaduras de eucariontes que se reproducen sexualmente.

Divide el número de cromosomas diploides ($2n$) de la célula a número haploide (n).

La meiosis presenta dos divisiones: la primera es reduccional y la segunda, ecuatorial.

La división I consta de:

- **Profase I:** Tiene los siguientes estadios:
 - a. Leptonema
 - a. Cigonema
 - b. Paquinema
 - c. Diplonema
 - d. Diacinesis.

En el *leptonema* los cromosomas poseen dos cromátidas; las fibras de cromatina se hallan muy plegadas formando los cromómeros.

En el *cigonema* ocurre el apareamiento y sinapsis de los cromosomas homólogos por medio del complejo sinaptonémico (CS)

En el *paquinema* se conforman las tétradas o bivalentes y se presenta la recombinación del material genético ADN al intercambiarse segmentos de cromátides por parte de los homólogos.

El *diplonema* es el periodo en donde los cromosomas comienzan a separarse quedando unidos por los quiasmas. Es una fase que puede durar meses o años.

En la *diacinesis* se produce el número de quiasmas y los homólogos quedan unidos por los telómeros, ocurre con lo que se llama la terminalización del quiasma.

- **Metafase I:** Al finalizar la profase I los microtúbulos del huso conectaron los cromosomas con los polos del mismo. Cada cromosoma se encuentra ahora unido a un polo del huso y su homólogo al polo contrario.

Los microtúbulos crecen y se encogen, empujando y jalando los cromosomas al hacerlo. Cuando todos los microtúbulos quedan en la misma longitud, los cromosomas se alinean en la parte intermedia entre los polos del huso. Esta alineación marca la metafase I.

- **Anafase I:** A medida que se acortan los microtúbulos del huso acromático, halan cada cromosoma duplicado hacia uno de los polos del huso, de modo que los cromosomas homólogos se separan.

El cromosoma (paterno o materno) unido a determinado polo del huso es algo aleatorio, de modo que cualquiera de ellos puede unirse a cualquiera de los polos.

- **Telofase I:** Un cromosoma de cada tipo llega a cada polo del huso.

Se forman nuevas envolturas nucleares en torno a los dos grupos de cromosomas a medida que se descondensan. Ahora hay nuevos núcleos haploides (n). El citoplasma puede dividirse en este punto.

MEIOSIS II

La división II consta de:

Reproducción celular

- **Profase II.** Cada núcleo contiene un conjunto completo de cromosomas. Cada cromosoma está duplicado: consta de dos cromátidas hermanas unidas en el centrómero.

Los cromosomas se condensan a medida que se forma el huso mitótico bipolar. Un centriolo se desplaza al lado opuesto de cada nuevo núcleo y se rompe la envoltura nuclear.

- **Metafase II.** Al finalizar la profase II, los microtúbulos del huso mitótico conectaron las cromátidas hermanas con los polos del huso. Cada cromátida está ahora unida a un polo del huso y su hermana al otro.
- Los microtúbulos crecen y se encogen jalando los cromosomas al hacerlo. Cuando todos los microtúbulos son de la misma longitud, los cromosomas se alinean en la parte intermedia entre los polos del huso y esta alineación señala el inicio de la metafase II.
- **Anafase II.** A medida que se acortan los microtúbulos del huso, jalan cada cromátida hermana hacia uno de sus polos, de modo que las hermanas se separan.
- La cromátida hermana unida a determinado polo del huso es algo aleatorio, de modo que cualquiera puede terminar en determinado polo.
- **Telofase II.** Cada cromosoma ahora consta de una sola molécula no duplicada de ADN. Un cromosoma de cada tipo llega a cada polo del huso.
- Se forman nuevas cubiertas nucleares en torno a cada grupo de cromosomas a medida que se descondensan. Ahora hay cuatro núcleos haploides (n) y el citoplasma puede dividirse.

GAMETOGÉNESIS

Es el proceso completo de producción de gametos o esporas maduras, del cual la división meiótica es la parte más importante. La gametogénesis en los animales femeninos se llama ovogénesis y en el macho, espermatogénesis. La unión de los gametos femeninos y masculinos es llamada **fertilización** y restablece el número diploide en la célula restante denominada **cigoto**.

MATERIALES

Microscopio, portaobjetos, cubreobjetos, papel de arroz, bayeta, vidrio de reloj, orceïna A y B, mechero, pinzas, cebolla, beaker.

OBJETIVO

Identificar las etapas de la mitosis, observando la muestra en el microscopio.

PROCEDIMIENTO

Con 8 días de antelación a la práctica, coloque una cebolla en un recipiente con agua que cubra su porción radicular de ésta, (como lo muestra la Figura 1). Corte 5 mm de la raíz de la cebolla, colóquelo en un vidrio de reloj adiciónale orceína A, déjela actuar unos 4 minutos, luego con una pinza lleve al mechero la muestra para fijar el colorante, (como lo muestra la Figura 2), seguidamente tome la muestra, colóquela en un portaobjeto y adiciónale dos gotas de orceína B, luego tape la muestra con un cubreobjeto haciendo presión sobre ella. Limpie con el papel de arroz los excesos de orceína, proceda a observar al microscopio con los objetivos de 4X, 10x, 40x y 100x, para esta última observación utilice aceite de inmersión.



Figura 1



Figura 2

Reproducción celular

NOMBRE: _____

PROGRAMA _____

GRUPO: _____

FECHA: _____

PREGUNTAS

1. Explique qué relación existe entre el cromosoma, gen, cromatina y ADN
2. Explique por qué los cromosomas se pueden teñir con orceína
3. ¿Por qué cree que se utilizan las raíces de la cebolla para este experimento?
4. Establezca las principales diferencias entre mitosis y meiosis
5. En un ser humano, ¿cuántos cromosomas tienen las siguientes células: del espermatozoide, del músculo, del óvulo, del cerebro?. Y, ¿Por qué?

Práctica No. 11

OBTENCIÓN DEL ADN

INTRODUCCIÓN

El kiwi es la fruta más completa según el *Journal of the American College of Nutrition*, un estudio destinado a evaluar el valor nutricional de 27 frutas diferentes, para informar sobre cuáles son las más interesantes desde el punto de vista dietético. El kiwi obtuvo la puntuación más alta.

El **kiwi** procede probablemente de China meridional, Japón o algún lugar de la India, de allí pasó a Nueva Zelanda donde recibió el nombre del emblema nacional, el pájaro kiwi, que no vuela, y a finales del siglo pasado llegó a Europa, donde se ha disparado su cultivo y consumo. Cien gramos de kiwi apenas poseen 50 calorías, y su escaso aporte calórico contrasta con su riqueza en vitaminas y minerales.

Una de las razones que han llevado al **kiwi** a lo más alto del podio nutricional es **su riqueza en vitaminas C, E y A, y trazas del grupo B, en potasio, calcio, cobre, magnesio y fibra, con solo trazas de proteínas, apenas grasas y buenos carbohidratos**. Ejerce una **labor reguladora del metabolismo de los hidratos de carbono y ayuda a la formación del tejido conjuntivo, reforzando las defensas del organismo**. Además, influye en el buen funcionamiento de los sistemas circulatorio y nervioso, en la formación de los huesos y los dientes, y en la distribución de las proteínas que hacen los tejidos del cuerpo.

Determinaremos el ADN en la pulpa del kiwi, papaya o melón aplicándole diferentes pruebas.

OBJETIVO

Determinar la presencia de ADN en pulpa de kiwi mediante la extracción con alcohol.

MATERIALES

Kiwi, papaya o melón, tubos de ensayo, mortero, pipetas, papel filtro, beaker, espátula, gotero, cuchillo plástico, bayeta.

REACTIVOS Y SUSTANCIAS

Alcohol etílico, shampoo (5 onzas), sal (dos pizcas), agua destilada (25 ml).

PROCEDIMIENTO

1. Utilizando un cuchillo plástico pele la fruta escogida, tome media y córtela en pequeños pedacitos, macérela en un mortero hasta que quede una masa compacta.
2. En un beaker adicione una cucharadita de shampoo (5 onzas), dos pizcas de sal y 25ml de agua destilada para un volumen final de 30 ml.
3. Con un agitador disuelva suavemente la sal y mézclela con el shampoo evitando formar espuma.
4. Adicione la fruta ya triturada filtrándola en el beaker que contiene la solución.
5. Deje en reposo por 5 minutos cubriendo el recipiente.
6. Proceda a limpiar el ADN de proteínas, de la siguiente manera:
 - Se enfría el alcohol etílico lo más que se pueda en un recipiente que contenga hielo.
 - Se adiciona 1 mililitro de alcohol bien frío al extracto de la fruta escogida que se encuentra en el beaker.
 - Mantenga el beaker en reposo durante 2 o 3 minutos.
 - Se obtiene al final el ADN de color blanquecino mucoso en alcohol.

Obtención del ADN

NOMBRE: _____

PROGRAMA _____

GRUPO: _____

FECHA: _____

PREGUNTAS

1. ¿Qué es el ADN?
2. ¿Cuál es la función del detergente en esta práctica?
3. ¿Tiene mayor afinidad el ADN con el agua o con el alcohol?
4. ¿Qué estructuras de la célula protegen al ADN?
5. ¿Por qué se incorpora finalmente el etanol muy frío al medio?

Práctica No. 12

DETERMINACIÓN DE GRUPOS SANGUÍNEOS

INTRODUCCIÓN

La membrana plasmática de cualquier célula incluye muchas moléculas que varían entre los individuos. El cuerpo ignora las versiones de estas moléculas que se presentan en sus propias células, pero las de la superficie de una célula no familiar generan mecanismos de defensa del sistema inmune. La **aglutinación** es una respuesta normal en la cual proteínas plasmáticas llamadas anticuerpos se ligan a las células extrañas, como las bacterias, y forman cúmulos que atraen a los fagocitos

La aglutinación también se presenta cuando los glóbulos rojos con moléculas superficiales no familiares se transfunden en un organismo. En consecuencia, se genera una reacción a la transfusión en la que el sistema inmune del receptor ataca las células donadas y provoca que se acumulen entre sí. Los cúmulos de células bloquean los pequeños vasos de los tejidos dañados. Una reacción a la transfusión resulta fatal en ocasiones.

La identificación del tipo de sangre (el análisis de las moléculas superficiales específicas en los eritrocitos) quizá ayude a evitar la mezcla de sangre entre donante y receptores incompatibles. También pone en alerta a los médicos acerca de problemas relacionados con la sangre que pueden surgir durante algunos embarazos.

TIPOS SANGUÍNEOS A, B Y O

Determinan las variaciones presentes en un tipo de glucolípido que se encuentra sobre la superficie de los eritrocitos. Quienes tienen una forma de molécula poseen sangre tipo A y tienen antígeno A (N- acetilgalactosamina) en la membrana de sus eritrocitos. Los que cuentan con otra forma son B y tienen el antígeno B (D- galactosa) en la membrana de sus eritrocitos. Las personas con ambas formas tienen antígenos AB. Aquellos que no poseen ninguno de estos dos antígenos sobre la membrana de los eritrocitos son O.

Si tu sangre es O, tu sistema inmune tratará como extrañas a las células A y B. Puedes aceptar únicamente a donadores de tipo O. No obstante, no hay problemas si donas a alguien de cualquier tipo. Si eres A, rechazarás las B. Si cuentas con B, reaccionarás contra las A. Si perteneces a AB, identificarás las de A y B como “propios”, de manera que puedes recibir sangre de cualquier otra persona.

El sistema ABO presenta dos características que no las encontramos en otros grupos sanguíneos.

1. La presencia de anticuerpos naturales llamados “aglutininas” fuertemente reactivos en el suero que no contienen el mismo antígeno.
2. La presencia regular de antígenos A y B no solo existe en la sangre, también se han encontrado en las glándulas salivales, saliva, páncreas, hígado, testículos, riñón, semen y líquido amniótico.

Nunca en condiciones normales, un individuo tendrá anticuerpos producidos en forma natural contra su propio grupo sanguíneo, pero sí presenta anticuerpos contra el grupo contrario.

TIPO SANGUÍNEO Rh

La **identificación del tipo sanguíneo Rh** se basa en la presencia o ausencia de la proteína Rh (localizada por vez primera en los monos Rhesus). Si eres tipo Rh+, tus células llevarán esta proteína. Si Rh- no ocurrirá así. Todos los humanos poseen uno u otro de los antígenos. El más potente es el D (RhO).

Normalmente, los individuos Rh- no poseen anticuerpos en contra de la proteína Rh. Sin embargo, los producirán si se exponen a la sangre Rh+. Esto ocurre en ocasiones en algunos embarazos. Si un hombre Rh+ embaraza a una mujer Rh-, el feto puede

ser Rh+. La primera vez que una hembra Rh- cargue un feto Rh+, ella no tendrá anticuerpos en contra de la proteína Rh. No obstante, los glóbulos rojos fetales quizá se introduzcan en su sangre durante el parto, con lo cual provocaría que ella forme anticuerpos anti Rh+. Si vuelve a embarazarse, estos cruzan la placenta y se introducen en la sangre del feto. En caso de un feto Rh+, los anticuerpos atacan sus eritrocitos y pueden matar al feto. Para evitar cualquier riesgo, se debería proporcionar a una madre Rh que acaba de parir a un niño Rh+ un fármaco que impide la producción de anticuerpos que podrían ocasionar problemas en futuros embarazos.

Con los tipos sanguíneos no ocurre así. Los anticuerpos maternos para las moléculas A y B no cruzan la placenta y no atacan a las células fetales.

OBJETIVOS

- Realizar la prueba de hemoclasificación.
- Utilizar correctamente los diferentes sueros para identificar en el laboratorio los grupos de sangre y el factor Rh.
- Comprender el concepto de grupo sanguíneo y conocer los tipos sanguíneos más importantes.

MATERIALES

Lancetas, lámina hemoclasificadora, pipetas.

REACTIVOS

Suero antihemoclasificado anti A, anti B y anti C.

PROCEDIMIENTO

Se coloca una gota de sangre del alumno voluntario en cada uno de los pozos de la lámina hemoclasificadora marcado como A, B y Rh, luego se le agrega una gota de los sueros hemoclasificadores anti A, anti B y anti Rh. Esperar dos o 3 minutos y observar si hay aglutinación o no en los pozos marcados como A, B y Rh.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

El grupo sanguíneo del individuo corresponderá con el de la casilla en la que haya aglutinación, que combinando las reacciones positivas quedaría de la siguiente manera:

Laboratorio de Biología programas:
Enfermería, Fisioterapia, Instrumentación Quirúrgica, Microbiología

Casilla A (Sangre + anti-A)	Casilla B (Sangre + anti-B)	Casilla D (Sangre + anti-D)	Grupo sanguíneo / Rh
Hubo aglutinación +	No aglutinación -	No aglutinación -	A -
Hubo aglutinación +	No aglutinación -	Hubo aglutinación +	A +
Hubo aglutinación +	Hubo aglutinación +	No aglutinación -	AB -
Hubo aglutinación +	Hubo aglutinación +	Hubo aglutinación +	AB +
No aglutinación -	Hubo aglutinación +	No aglutinación -	B -
No aglutinación -	Hubo aglutinación +	Hubo aglutinación +	B +
No aglutinación -	No aglutinación -	No aglutinación -	O -
No aglutinación -	No aglutinación -	Hubo aglutinación +	O +

Determinación de grupos sanguíneos

NOMBRE: _____

PROGRAMA _____

GRUPO: _____

FECHA: _____

PREGUNTAS

1. ¿Qué es un grupo sanguíneo?
2. ¿Por qué debemos conocer los grupos sanguíneos?
3. Comprender el significado de inmunidad.
4. Comprender el significado de “dador y receptor universal”.
5. ¿Cuándo se presenta la enfermedad hemolítica del recién nacido?

BIBLIOGRAFÍA

Karp, G. *Biología Celular y Molecular. Conceptos y experimentos*. Sexta edición. McGraw-Hill.

Nassar, V. *Química Médica y Biológica*.

Salazar, A., Sandoval, A. y Armendáriz, J. *Biología Molecular. Fundamentos y aplicaciones en las Ciencias de la Salud*. McGraw-Hill Education.

Wolfe, D. *Química General Orgánica y Biológica*.