



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



**Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia**



**Manual de Prácticas
BIOLOGÍA CELULAR**

Elaboro

Dr. Rafael Cano Torres

Dr. José Simón Martínez Castañeda

Dr. Cesar Ortega Santana

M. en C. Luis Fernando Vega Castillo

M. en C. Isaac Raymundo Velázquez
Quiroz.

**Fecha de
aprobación**

Junio 2019
H. Consejo
Académico

Junio 2019
H. Consejo de
Gobierno



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



ULTIMA REVISIÓN

Revisores: M. en F.D. Esther Velázquez Barranco
M. en C. Isaac Raymundo Velázquez Quiroz

Fecha de	28/01/2025	28/01/2025
aprobación:	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	
II. Introducción	
III. Lineamientos	
IV. Organización y desarrollo de las prácticas	
Práctica 1.- Uso del microscopio de campo claro e “Iluminación Köhler”.	
Práctica 2.- Visita a un Centro de Investigación para conocer el manejo y aplicación de los diferentes tipos de microscopios en la biología celular.	
Práctica 3.- Estudio al microscopio de células vegetales y animales vivas.	
Práctica 4.- Permeabilidad de la membrana plasmática.	
Práctica 5.- Identificación del núcleo celular en preparaciones histológicas teñidas.	
Práctica 6.- Extracción de ADN de células.	
Práctica 7.- Identificación de formas celulares.	
Práctica 8.- Gametogénesis.	
Práctica 9.- Cáncer.	
V. Bibliografía	

**UAEM**Universidad Autónoma
del Estado de México**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015**I. Datos de identificación**Espacio educativo donde se imparte **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**Licenciatura **Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia**Unidad de aprendizaje **Biología Celular** Clave **L43703**Carga académica **4** **2** **6** **10**

	Horas teóricas			Horas prácticas			Total de horas			Créditos		
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	9			

Seriación **Ninguna** **Fisiología Veterinaria**

UA Antecedente

UA Consecuente

Tipo de Unidad de AprendizajeCurso ☐ Curso taller ☒Seminario ☐ Taller ☐Laboratorio ☐ Práctica profesional ☐Otro tipo (especificar) **Modalidad educativa**Escolarizada. Sistema rígido ☐ No escolarizada. Sistema virtual ☐Escolarizada. Sistema flexible ☒ No escolarizada. Sistema a distancia ☐No escolarizada. Sistema abierto ☐ Mixta (especificar) **Formación común**

☐	☐
☐	☐
☐	☐

Formación equivalente**Unidad de aprendizaje**



II. Introducción

En este manual de prácticas para el laboratorio de la Unidad de aprendizaje de “Biología Celular” se incluyen experimentos y actividades básicos que por principio debe conocer el estudiante de medicina veterinaria y zootecnia, las cuales se complementan con el programa de estudios de la propia Unidad de aprendizaje.

La información contenida en el presente manual permitirá al estudiante vincular los aspectos teóricos con las actividades prácticas propuestas. Sin embargo, los temas propuestos corresponden a una pequeña parte de la información que deberá manejar el estudiante en forma práctica.

La biología celular es una ciencia fundamentada y reconocida como disciplina básica, que explora los procesos internos de la célula, describiendo todas las estructuras y características de las células (animales, vegetales, y seres unicelulares), las modificaciones en el curso de la vida de las células, su diversidad dentro de estos seres o a lo largo del desarrollo embrionario.

Actualmente, la biología celular, forma parte de los campos más importantes de la biología. El estudio de las propiedades de la célula permite comprender el funcionamiento y la constitución de las estructuras pluricelulares.

Así, de ser una ciencia descriptiva, la biología celular se ha transformado en ciencia experimental, con el objetivo esencial de mejorar la comprensión de las estructuras y los mecanismos a nivel celular y molecular. De esta manera, los experimentos incluidos están diseñados para realizarse en las instalaciones y conequipos de laboratorio con que cuenta la facultad.

Asimismo, la metodología incluida puede ser abordada por los estudiantes, permitiéndoles desarrollar sus habilidades en la medida de su propio interés e iniciativa, permitiendo el razonamiento, ya sea en trabajo individual o colectivo.

III. Lineamientos

Son aplicables los Lineamientos de los Laboratorios Multidisciplinarios de Docencia de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México.



CAPÍTULO VI DE LOS PROFESORES

Artículo 19. Los profesores de las unidades de aprendizaje que requieran la realización de prácticas de laboratorio, serán los responsables del desarrollo de las mismas y del uso adecuado de los materiales y equipos del laboratorio.

Artículo 20. El profesor tendrá las siguientes obligaciones:

- I. Presentar al Jefe de los Laboratorios la solicitud de las prácticas que tenga programadas para la unidad de aprendizaje, observando el formato y procedimiento que acuerde el Consejo de Gobierno, a propuesta del Director;
- II. Comunicar a los alumnos al inicio del periodo escolar, las prácticas a realizar, así como, la forma de trabajo en el laboratorio;
- III. Registrarse en la bitácora respectiva antes del inicio de la práctica;
- IV. Capacitar a los alumnos en el funcionamiento de equipos y uso de materiales, así como, hacer de su conocimiento la observancia de las normas de seguridad e higiene dentro de los laboratorios;
- V. Presentarse puntualmente en el horario asignado y permanecer en el laboratorio durante el desarrollo de las prácticas, asesorando y supervisando a los alumnos en las actividades y el uso del equipo e instalaciones;
- VI. Realizar las prácticas de acuerdo con el manual correspondiente y, en su caso, proponer la realización de actualizaciones y/o modificaciones al mismo; así como, informar al Jefe de los Laboratorios cuando no se cuente con dicho manual;
- VII. Presentarse con la vestimenta y equipo de seguridad requeridos;
- VIII. Suspendir la realización de las prácticas por razones de seguridad o por causas de fuerza mayor, informándole al Jefe de los Laboratorios;
- IX. Mantener la disciplina y el adecuado comportamiento de los alumnos en el laboratorio, asegurándose que se cumplan las disposiciones de los presentes Lineamientos;
- X. Dar aviso al Jefe de los Laboratorios en caso de que los alumnos incurran en alguna falta, ocasionen daños o se presente cualquier problema, a fin de que este lo haga del conocimiento del Jefe del Departamento de Infraestructura Académica, y se determine lo conducente conforme a los presentes Lineamientos y la normatividad universitaria;
- XI. Verificar al final de las prácticas que el material y/o equipos utilizados por los alumnos se encuentren en buen estado, así como, supervisar que los usuarios dejen limpia el área de trabajo y el equipo utilizado; y
- XII. Las demás que se deriven de los presentes Lineamientos y aquellas que le sean asignadas por el Director o el Subdirector Académico de la Facultad.



DE LOS DEBERES, DERECHOS, OBLIGACIONES Y PROHIBICIONES DE LOS USUARIOS

Artículo 22. Los alumnos de la Facultad, en su carácter de usuarios internos de los laboratorios, tendrán los siguientes derechos:

- XIII. Hacer uso de los laboratorios, para desarrollar las prácticas correspondientes a las unidades de aprendizaje en las que estén inscritos;
- XIV. Recibir del profesor, al inicio de la práctica, las instrucciones correspondientes y las medidas de seguridad a observar;
- XV. Utilizar el laboratorio fuera de las prácticas, siempre y cuando cumplan con los siguientes requisitos:
 - a) El trabajo a realizar deberá formar parte de una práctica inconclusa o de actividades relacionadas con un proyecto de una unidad de aprendizaje;
 - b) Solicitar el laboratorio al Jefe de los Laboratorios, de manera individual o por equipo, señalando las actividades a realizar, quien verificará si hay horario disponible y los materiales y equipos necesarios; e
 - c) Identificarse con credencial de la UAEM vigente al ingresar al laboratorio, así como, registrar su entrada y salida.

Artículo 23. Los usuarios de los laboratorios tendrán las siguientes obligaciones:

- XVI. Cumplir las disposiciones establecidas en los presentes Lineamientos;
- XVII. Hacer uso adecuado de los materiales, equipos y mobiliario del laboratorio, y cumplir con lo establecido en el manual de prácticas correspondiente;
- VIII. Respetar la configuración, programación y ubicación de los equipos y mobiliario, así como, el estado de las conexiones;
- XIX. Presentarse puntualmente en el laboratorio en el que se desarrollará la práctica, con la vestimenta y el equipo de seguridad requerido por el Profesor;
- XX. Leer el manual de uso correspondiente, previamente a utilizar el equipo;
- XXI. Observar un comportamiento respetuoso hacia otros usuarios y el personal del laboratorio, enfocándose al trabajo y evitando alterar o interferir con las actividades de los demás usuarios o causar lesiones físicas, o dañar los materiales, equipos y mobiliario de dicho espacio;
- XXII. Firmar el vale de préstamo del equipo y materiales, haciendo entrega de estos al responsable del laboratorio diez minutos antes de finalizar la práctica, quien les devolverá el respectivo vale;
- XIII. Verificar que quede limpia y en orden el área de trabajo y equipo utilizado;
- XIV. En caso de que al inicio del uso de los equipos se detecte algún deterioro o falla, informarlo al responsable del laboratorio o al profesor;
- XV. Cumplir las reglas de seguridad establecidas en el Manual de Seguridad e Higiene, y utilizar los implementos de seguridad que les sean indicados;
- XVI. Presentar al Jefe de los Laboratorios una carta del asesor o del



- investigador responsable, donde se indique el tema de tesis o proyecto de investigación, así como, el periodo requerido para el uso del laboratorio, a fin de obtener la autorización del ingreso y uso de equipo y mobiliario;
- XVII. Resarcir los daños y perjuicios causados en los laboratorios, de los que resulten responsables, conforme a lo dispuesto en los presentes Lineamientos y demás normatividad universitaria, y
- VIII. Las demás que deriven del presente Ordenamiento y de la legislación universitaria.

Artículo 24. Los usuarios de los laboratorios tendrán las siguientes prohibiciones:

- XIX. Fumar;
- XX. Introducir o consumir alimentos o bebidas de cualquier tipo;
- XXI. Acceder al laboratorio bajo los efectos del alcohol;
- XXII. Consumir narcóticos, estupefacientes o drogas enervantes, o acceder a los laboratorios bajo sus efectos;
- XIII. Acceder a los laboratorios cuando se estén desarrollando actividades en las que no tengan que participar;
- XIV. Permanecer en el laboratorio después de que haya concluido el horario autorizado;
- XV. Hacer uso de teléfono celular, así como de cualquier otro dispositivo de comunicación o audiovisual, y

Las demás que deriven del presente Ordenamiento y de la legislación universitaria.



IV. Organización y desarrollo de las prácticas

Unidad	Número de la práctica
Unidad 1. Origen y evolución de la célula. Uso del microscopio de campo claro “Iluminación Köhler”.	1

Objetivo o competencia de la práctica:

Uso del microscopio de campo claro e “Iluminación Köhler”

- Que el alumno identifique las partes y los diferentes sistemas que componen a un microscopio de campo claro.
- Que el alumno realice el ajuste del sistema de iluminación mediante la técnica de Köhler.
- Que el alumno describa diferencias al observar una muestra en el microscopio de campo claro a diferentes aumentos con el sistema de iluminación no ajustado y con el sistema de iluminación ajustado según Köhler.

Materiales, reactivos y/o equipo:

- 2 Microscopios de campo claro por cada mesa de trabajo.
- 2 Laminillas con cortes histológicos por cada microscopio.
- 2 Preparaciones citológicas vegetales y animales.

Desarrollo:

Se utiliza un microscopio de campo claro, que será previamente revisado por el profesor para desajustar el sistema de iluminación. Se observarán preparaciones citológicas (proporcionadas por el profesor) realizadas en portaobjetos.

Secuencia de la técnica de observación.

Antes de iniciar las observaciones revisar que el cable de conexión a la energía eléctrica se encuentre en buen estado; comprobar que el microscopio se encuentre limpio y se encuentren fijadas sus partes.

Conectar el cable a la alimentación eléctrica.

Colocar la muestra en la platina.

Poner la muestra a la distancia focal apropiada para el alumno; se logra observando por los oculares y manipulando los tornillos macrométrico y micrométrico.

Utilizar el objetivo de 10X. Identificar el ocular con el tornillo de ajuste de dioptrías (en algunos modelos de microscopios ambos oculares cuentan con tornillo de ajuste de dioptrías).

Cubrir con un papel el ojo correspondiente al ocular con tornillo de ajuste y



ajustar con el tornillo micrométrico a la distancia focal del ojo descubierto.
Cubrir con un papel el ojo correspondiente al ocular sin tornillo de ajuste y ajustar la distancia focal con el tornillo de ajuste de dioptrías del ocular.
Cerrar completamente el diafragma de campo.
Ajustar la altura con el tornillo del condensador hasta observar nítidamente el contorno interno del diafragma de campo.
Centrar el haz de luz con ayuda de los tornillos del condensador; el área iluminada quedará al centro del campo visual.
Abrir lentamente el diafragma de campo hasta que el área iluminada cubra el 100% del campo visual.
Al cambiar de objetivo debe regularse la profundidad de campo. Esto se logra regulando el diafragma del condensador.

Cada estudiante deberá realizar el procedimiento descrito y en cada ocasión el profesor responsable deberá realizar desajustes a los microscopios. Ciertos modelos de microscopio cuentan con un seguro que impide que la platina con la muestra haga contacto con los objetivos; sin embargo, otros modelos no cuentan con tal dispositivo, por lo que la platina debe desplazarse hacia el objetivo procurando evitar el contacto. Cuando ocurre contacto, se corre riesgo de que se rompan las preparaciones y se rayen las lentes de los objetivos.

Precauciones

Evitar cambio inadecuado de aumentos con los objetivos, para esta acción deberá realizar el movimiento usando el revólver del microscopio. Evitar que los objetivos tengan contacto directo con la muestra.

Resultados:

Reporte escrito de la práctica (individual), describir esquemáticamente el centrado del sistema de iluminación en un microscopio de campo claro y complicaciones durante el proceso.

Cuestionario:

- ¿Qué es lo que actualmente definimos como un microscopio?
- ¿Qué es un microscopio simple?
- ¿Cuál es la diferencia entre microscopio simple y uno compuesto?
- Menciona las diferencias que observaste al utilizar los lentes de diferente aumento:
- ¿Qué dificultades tendrías, si al iniciar un trabajo lo hicieras con la lente de mayor aumento?
- ¿Cuál es la importancia del uso del microscopio en el campo de la biología celular?
- ¿Por qué se utiliza aceite de inmersión con el objetivo 100X?

Investigación complementaria:



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



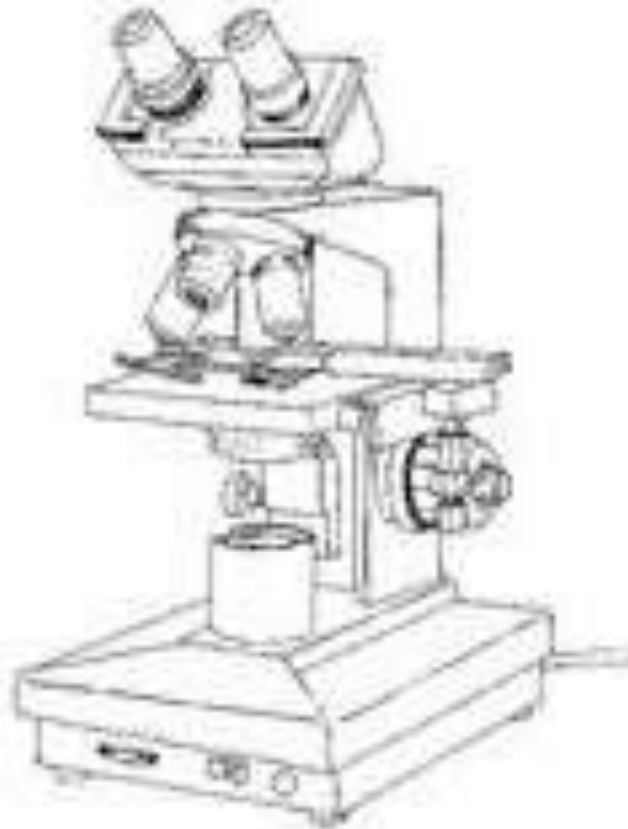
Concepto de amplificación.

Concepto de resolución.

Diferencia entre amplificación y resolución.

¿Cómo se determina el aumento final de la muestra?

En el siguiente esquema coloca el nombre de cada parte del microscopio:



¿De qué estructuras está compuesto el sistema mecánico?

¿De qué estructuras está compuesto el sistema óptico?

¿De qué estructuras está compuesto el sistema de iluminación?

Las laminillas de preparaciones frescas deberán desecharse en el contenedor de punzocortantes.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



Bibliografía:

Karp G. (2011). Biología Celular y Molecular. Conceptos y experimentos. 6ª Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México.

Wilson J, Hunt T. (2008). Molecular Biology of the Cell. The Problems Book. 5th Ed. Garland Science. USA.

Ross MH, Wojciech P, Negrete JH. (2012). Histología: texto y atlas color con biología celular y molecular. 6a Ed. Médica Panamericana. Argentina.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



Unidad	Número de la práctica
Unidad 1. Origen y evolución de la célula. Visita a un Centro de Investigación para conocer el manejo y aplicación de los diferentes tipos de microscopios en la biología celular	2

Objetivo o competencia de la práctica:

Visita a un Centro de Investigación para conocer el manejo y aplicación de los diferentes tipos de microscopios en la biología celular

Materiales, reactivos y/o equipo:
No se requiere material.

Desarrollo:

El encargado del área de microscopía del Centro de Investigación realiza una presentación para el grupo de alumnos, indicando las capacidades y diferencias de los microscopios con los que cuenta el centro de investigación para el estudio de la célula y su aplicación en Medicina Veterinaria.

Resultados:

Reporte escrito de la práctica (individual), describir esquemáticamente las diferencias entre el uso de los distintos tipos de microscopio para el estudio de las células y/o su aplicación en Medicina Veterinaria.

Cuestionario:

¿Cuál es la diferencia entre un microscopio fotónico y un microscopio electrónico?

Mencione las diferencias entre el microscopio electrónico de barrido y el de transmisión.

Mencione las diferencias entre la microscopía óptica y confocal.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la aplicación de cada tipo de microscopía en la medicina?

Bibliografía:

Karp G. (2011). Biología Celular y Molecular. Conceptos y experimentos. 6ª Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



Wilson J, Hunt T. (2008). Molecular Biology of the Cell. The Problems Book. 5th Ed. Garland Science. USA.

Ross MH, Wojciech P, Negrete JH. (2012). Histología: texto y atlas color con biología celular y molecular. 6a Ed. Médica Panamericana. Argentina.



Unidad	Número de la práctica
Unidad 2. Membrana plasmática. Estudio al microscopio de células vivas.	3

Objetivo o competencia de la práctica:

Que el alumno identifique las diferencias estructurales entre la membrana plasmática de células animales y células vegetales vivas.

El alumno demostrará el correcto uso del microscopio de campo claro. Distinguirá la estructura de la célula animal y la estructura de la célula vegetal en preparaciones frescas.

Materiales, reactivos y/o equipo:

- 1 Cebolla por grupo.
- 1 Caja de cultivo bacteriológico por mesa de trabajo.
- 2 Microscopios compuestos por mesa de trabajo.
- 4 Portaobjetos por cada mesa de trabajo.
- 8 Cubreobjetos por cada mesa de trabajo.
- 1 Aguja hipodérmica calibre 21G por cada mesa de trabajo.
- 2 Palillos de madera por cada mesa de trabajo.
- 1 Pipeta o gotero por cada mesa de trabajo.
- 1 Solución de Lugol por cada mesa de trabajo.
- 1 Solución de azul de metileno por cada mesa de trabajo.
- 2 hojas de Papel absorbente por mesa de trabajo.
- 1 Pinzas de disección sin dientes por mesa de trabajo.
- 2 hisopos con punta de algodón por mesa de trabajo.

Desarrollo:

Se utiliza un microscopio de campo claro, que será previamente revisado por el profesor para verificar el adecuado ajuste del sistema de iluminación por parte del alumno.

Preparación de célula vegetal

- 1.- Colocar una gota de agua destilada en el centro de un portaobjetos. Colocar una capa de la cebolla en la caja de cultivo bacteriológico. Con unas pinzas, desprender la epidermis de la superficie cóncava de una capa de la cebolla. La capa epidérmica deberá ser transparente.
- 2.- Colocar en el portaobjetos el trozo de epidermis de cebolla no mayor que el diámetro de la gota de agua. Con agujas o con los palillos, extienda cualquier doblez de la epidermis sin romperla. Coloque un cubreobjetos sobre esa epidermis. NO aplique presión alguna sobre el cubreobjetos.
- 3.- Con un trozo de papel absorbente, secar el agua que aparezca fuera del



cubreobjetos. Nota: La parte superior del cubreobjetos y las lentes del microscopio deberán estar, siempre, libres de agua.

4.- Coloque la preparación sobre la platina del microscopio de campo claro y observarla con objetivos 4X, 10X, 40X y 100X. (Dibuje como se observa su preparación en los diferentes objetivos.)

5.- Realice otra preparación húmeda de epidermis de cebolla. Pero ahora coloque en el portaobjetos una gota de solución colorante, como solución de lugol o azul de metileno en lugar de la gota de agua. Examine las preparaciones, por separado, obsérvelas con los objetivos 4X, 10X, 40X y 100X. (Dibuje como se observa su preparación en los diferentes objetivos.)

Preparación de célula animal

1.- Poner una gota de solución de azul de metileno o de lugol en el centro de un portaobjetos. Frotar suavemente el interior de su mejilla con un palillo de dientes. No frote hacia atrás y hacia adelante, sino en una sola dirección, separando el palillo después de cada movimiento (nota: aunque no se vea material en el palillo se habrán colectado muchas células).

2.- Separar el material colectado, golpeando suavemente el palillo en la gota de colorante del portaobjetos. Con el palillo, extienda el material en la gota del colorante.

3.- Cubrir la preparación cuidadosamente con un cubreobjetos y secar la superficie de alrededor.

4.- Colocar la preparación sobre la platina del microscopio de campo claro y observarla con los objetivos 4X, 10X, 40X y 100X. (Dibuje como se observa su preparación en los diferentes objetivos.)

Resultados:

El desempeño del estudiante se evaluará considerando el uso adecuado del microscopio de campo claro, los resultados obtenidos de las preparaciones de las diferentes células, el respeto al reglamento de laboratorio, así como la realización y entrega de las siguientes actividades: a) Reporte por escrito de la práctica b) Evaluación de sus observaciones (dibujos).

Cuestionario:

¿En cuál de las preparaciones se observan más detalles de la estructura celular?

¿Por qué se usan colorantes en las preparaciones celulares?

¿Por qué la pared celular es más fácil de observar que las estructuras de las áreas internas de la célula?

¿Cómo puede distinguirse el citoplasma granular de las vacuolas celulares?

Las laminillas deberán ser desechadas en el contenedor de objetos



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



punzocortantes.

Bibliografía:

Karp, G. (2011). Biología Celular y Molecular. Conceptos y experimentos. 6ª Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México.

Ross, MH, Wojciech P, Negrete JH. (2012). Histología: texto y atlas color con biología celular y molecular. 6ª Ed. Médica Panamericana. Argentina.

Mantuenga, BL. Esteban, RFJ. Calvo, GA. (2009). Técnicas en histología y biología celular. Masson, España.



Unidad	Número de la práctica
Unidad 2. Membrana plasmática. Permeabilidad de la membrana plasmática.	4

Objetivo o competencia de la práctica:

Demostrar la permeabilidad y transporte en la membrana plasmática.

Evaluar el efecto de las concentraciones de solutos sobre la membrana del eritrocito.

Observar al microscopio eritrocitos en suspensión isotónica y los cambios producidos al ponerlos en contacto con soluciones hipertónicas o hipotónicas de cloruro de sodio.

Diferenciar entre soluciones hipotónicas e hipertónicas y las soluciones isotónicas por efecto de la permeabilidad de la membrana.

Materiales, reactivos y/o equipo:

1 tubo de Sangre heparinizada de cualquier especie doméstica.

2 Pipetas Pasteur por mesa de trabajo.

6 Portaobjetos por mesa de trabajo.

12 Cubreobjetos por mesa de trabajo

2 Microscopios ópticos por mesa de trabajo.

2 Tubos de ensayo de 13x100 por grupo.

10 ml Solución NaCl 0.9% por grupo.

10 ml Solución NaCl 0.3% por grupo.

10 ml Solución NaCl 4.5% por grupo.

10 ml Agua bidestilada. Por grupo.

Desarrollo:

Los eritrocitos son células anucleadas (en mamíferos) que contienen proteínas transportadoras de oxígeno, la forma y el volumen de los eritrocitos cambia cuando varía la cantidad de agua contenida dentro de su membrana, pudiendo tomar una forma estrellada o espinosa (crenación) o bien inflándose hasta adquirir la forma de una esfera (esferocitos). Cuando la célula no puede resistir la carga de agua que recibe, la membrana se rompe (hemólisis).

1.- Homogenice suavemente, por inversión, la suspensión de eritrocitos al 20% y con una pipeta Pasteur coloque una gota en un portaobjetos limpio, cúbrala con el cubreobjetos.

2.- Encienda el microscopio y realice iluminación de Köhler, con cuidado coloque la laminilla en la platina del microscopio.

3.- Utilice el objetivo de menor aumento. Observe el aspecto general del campo



cerca de un borde y seleccione una parte en la que se encuentren las células dispersas pero abundantes.

4.-Enfoque con el objetivo de 40X. Observe la morfología general. (Dibuje)

5.- Ponga en un portaobjetos una gota de suspensión de eritrocitos al 20%, agregue una gota de solución NaCl 0.9%. Observe la apariencia de los eritrocitos ahora en el medio isotónico. (Dibuje).

6.- Ponga en un portaobjetos una gota de suspensión de eritrocitos al 20%, agregue una gota de solución NaCl 0.3%. Observe la apariencia de los eritrocitos ahora en el medio hipotónico. (Dibuje).

7.- Ponga en un portaobjetos una gota de suspensión de eritrocitos al 20%, agregue una gota de solución NaCl 4.5%. Observe la apariencia de los eritrocitos ahora en el medio hipertónico. (Dibuje).

8.- Ponga en un portaobjetos una gota de suspensión de eritrocitos al 20%, agregue una gota de agua bidestilada. (Dibuje).

Resultados:

El alumno aprenderá el proceso de ósmosis y el transporte a través de la membrana. El desempeño del estudiante se evaluará considerando el uso adecuado del microscopio de campo claro, los resultados obtenidos de las preparaciones y observación del efecto de las diferentes concentraciones de solutos sobre los eritrocitos, el respeto al reglamento de laboratorio, así como la realización y entrega de las siguientes actividades: a) Reporte por escrito de la práctica b) Evaluación de sus observaciones (dibujos).

Cuestionario:

¿Qué es ósmosis?

¿Cuál es la respuesta de un eritrocito al estar una solución hipertónica?

¿Cuál es la respuesta de un eritrocito al estar una solución hipotónica?

Explique la importancia médica de este proceso al administrar soluciones a animales por vía intravenosa.

Las laminillas deberán ser desechadas en el contenedor de objetos punzocortantes.

El alumno deberá usar EPP durante el desarrollo de toda la práctica.

Bibliografía:

Guyton, A. Hall, J. (2011). Tratado de Fisiología Médica. Decimosegunda Edición. Editorial Elsevier Saunders.

Laguna, J. Piña, E. (2002). Bioquímica de Laguna. 5ª .Ed. México: Editorial El Manual Moderno.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



Unidad	Número de la práctica
Unidad 3. Estructura y función de los organelos celulares. Identificación del núcleo celular.	5

Objetivo o competencia de la práctica:
Identificación del núcleo celular.

Materiales, reactivos y/o equipo:

2 Laminillas con cortes histológicos (Teñidos con Hematoxilina-Eosina) por mesa de trabajo.

2 Microscopios binoculares por mesa de trabajo.

Desarrollo:

- 1.- Encienda el microscopio y realice iluminación de Köhler, con cuidado coloque la laminilla que contenga una preparación histológica en la platina del microscopio.
- 2- Utilice el objetivo de menor aumento. Observe el aspecto general del campo.
- 3.-Enfoque con el objetivo de 40X y 100X para este último use aceite de inmersión-. Observe la morfología general de las células. Identifique en el tejido núcleos con diferente forma y la relación que guarda con el citoplasma. (Dibuje)

Resultados:

El alumno identificará de manera visual las diferencias morfológicas entre distintos tipos celulares, así como sus consecuencias biológicas. El desempeño del estudiante se evaluará considerando el uso adecuado del microscopio de campo claro, el respeto al reglamento de laboratorio, así como la realización y entrega de las siguientes actividades: a) Reporte por escrito de la práctica b) Evaluación de sus observaciones (dibujos).

Cuestionario:

- ¿De qué color se tiñe el núcleo con la tinción hematoxilina eosina?
- ¿Cuáles son las formas que puede presentar el núcleo?
- ¿Por qué el núcleo se tiñe con colorantes básicos?

Bibliografía:

Banks William J. (1995): Histología Veterinaria Aplicada. 2a ed. El Manual Moderno, México D.F.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



Bacha, W. J.; Bacha, L.M.; Wood, L. M. (2001): Atlas color de Histología Veterinaria. 2da ed. Interamericana, Buenos Aires, Argentina.



Unidad	Número de la práctica
Unidad 3. Estructura y función de los organelos celulares. Extracción de ADN	6

Objetivo o competencia de la práctica:

Extracción de ADN a partir de tejido vegetal y animal.

Materiales, reactivos y/o equipo:

- 1 plátano.
- 1 hígado de pollo.
- 10 ml de Jabón para trastes líquido.
- 100g de Sal de mesa.
- 20 ml de Etanol Frio.
- 2 Tubos de ensayo 13x100 por mesa de trabajo.
- 1 Vaso de precipitado de 500-1000 mL.
- 1 Embudo por mesa de trabajo.
- 2 hojas de Papel filtro.
- 1 Pipeta Pasteur por mesa de trabajo.
- 2 Abatelenguas o espátula por mesa de trabajo.
- 1 gotero de Azul de metileno.
- 1 Batidora de mano.

Desarrollo:

1. Batir un plátano completo o el hígado de pollo en 250 ml de agua destilada durante 30 a 60 segundos hasta obtener una papilla homogénea.
2. En un vaso de precipitado pequeño se mezcla una cucharada de detergente lavavajillas líquido con dos pizcas de sal de mesa.
3. Añadir 20 ml de agua destilada a la mezcla de jabón y sal.
4. Añadir tres cucharadas del puré de plátano o hígado a la mezcla anterior y mezclar con la espátula durante 5 a 10 minutos evitando formar espuma.
5. Preparar un tubo de ensayo con alcohol etílico por cada equipo y poner a enfriar lo máximo que sea posible. (Se puede realizar de manera simultánea al paso 4)
6. Filtrar la solución durante varios minutos en papel de filtro, filtro de cafetera o un paño de algodón suave, hasta obtener unos 5 ml de filtrado. En el caso del hígado, una vez obtenido el primer filtrado repetir el paso 4.
7. Tomar una parte del filtrado con una pipeta Pasteur y añadir lentamente al tubo de ensayo que contiene el alcohol frío.
8. Dejar reposar durante 2 a 5 minutos sin moverlo en absoluto.
9. El ADN precipitado ascenderá lentamente formando un grumo de aspecto algodonoso de color blanco. (Dibuje)
10. Extraer ADN del tubo recogiendo cuidadosamente con una varilla de vidrio
11. Poner un poco de ese ADN sobre un portaobjetos y teñir con azul de metileno



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



durante 3 minutos y aplicar un cubreobjetos
12. Observar al microscopio. (Dibuje)

Resultados:

El alumno verificará la presencia de ADN en material vegetal y animal; y será capaz de describir los procesos necesarios para su obtención. El desempeño del estudiante se evaluará considerando el uso adecuado del microscopio de campo claro, el respeto al reglamento de laboratorio, así como la realización y entrega de las siguientes actividades: a) Reporte por escrito de la práctica b) Evaluación de sus observaciones (dibujos).

Cuestionario:

- ¿Cuál es el principio de la extracción del DNA?
- ¿Por qué es importante extraer DNA?
- ¿Qué efecto tiene el detergente en la extracción de DNA?
- ¿Qué efecto tiene la sal?
- ¿Qué efecto tiene el etanol frío?

Bibliografía:

Gallo, M. Ventresca, S. "Microbial Discover Activity-Extracting DNA from a Banana.
En: <https://www.asm.org/images/Education/K-12/mda-dna-bananabwpdf.final.pdf>
[09/01/2018].



Unidad	Número de la práctica
Unidad 4. Citoplasma, citoesqueleto y movimiento celular. Identificación de formas celulares.	7

Objetivo o competencia de la práctica:

Identificar la morfología celular.

Definir formas básicas de las células y agrupación en tejidos.

Materiales, reactivos y/o equipo:

2 Laminillas con cortes histológicos teñidos con hematoxilina eosina de ratón lactante, ovarios y testículo, por mesa de trabajo.

2 Microscopio Binocular por mesa de trabajo.

Desarrollo:

1.- Encienda el microscopio y realice iluminación de Köhler, con cuidado coloque la laminilla en la platina del microscopio.

2- Utilice el objetivo de menor aumento. Observe el aspecto general del campo.

3.-Enfoque con el objetivo de 10X, 40X y 100X –para este último use aceite de inmersión-. Observe la morfología general. Identifique las formas celulares y su asociación en tejidos. (Dibuje)

Resultados:

El alumno identificará la morfología celular y su relación con la función en cada tejido. El desempeño del estudiante se evaluará considerando el uso adecuado del microscopio de campo claro, el respeto al reglamento de laboratorio así como la realización y entrega de las siguientes actividades: a) Reporte por escrito de la práctica b) Evaluación de sus observaciones (dibujos).

Cuestionario:

¿Cuáles son las formas básicas de las células?

¿Qué características presenta cada una de ellas?

¿Qué relación guarda la ubicación del núcleo con la forma de la célula?

Bibliografía:

Karp, G. (2011). Biología Celular y Molecular. Conceptos y experimentos. 6ª Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México.

Ross, MH. Wojciech, P. Negrete, JH. (2012). Histología: texto y atlas color con biología celular y molecular. 6ª Ed. Médica Panamericana. Argentina.

Banks, WJ. (1995). Histología Veterinaria Aplicada. 2ª Ed. El Manual Moderno, México D.F.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



Bacha, WJ. Bacha, LM. Wood, LM. (2001). Atlas color de Histología Veterinaria. 2ª Ed. Interamericana, Buenos Aires, Argentina.



Unidad	Número de la práctica
Unidad 5. Ciclo Celular Gametogénesis.	8

Objetivo o competencia de la práctica:

Identificar gametos masculinos (espermatozoides) y femeninos (óvulos).

Diferenciar el proceso de mitosis y meiosis.

Materiales, reactivos y/o equipo:

2 Laminillas con cortes histológicos teñidos con hematoxilina eosina de ratón lactante, ovarios y testículo por mesa de trabajo.

2 Microscopio Binocular por mesa de trabajo.

Desarrollo:

1.- Encienda el microscopio y realice iluminación de Köhler, con cuidado coloque la laminilla en la platina del microscopio.

2- Utilice el objetivo de menor aumento. Observe el aspecto general del campo.

3.-Enfoque con el objetivo de 10X, 40X y 100X –para este último use aceite de inmersión-. Observe la morfología general. Identifique las formas celulares y su asociación en tejidos. (Dibuje)

Resultados:

El alumno será capaz de identificar óvulos y espermatozoides, entenderá la importancia biológica de la mitosis y meiosis. El desempeño del estudiante se evaluará considerando el uso adecuado del microscopio de campo claro, el respeto al reglamento de laboratorio así como la realización y entrega de las siguientes actividades: a) Reporte por escrito de la práctica b) Evaluación de sus observaciones (dibujos).

Cuestionario:

¿Cuáles son los gametos masculinos?

¿Cuáles son los gametos femeninos?

¿Por qué es importante la meiosis?

Mencione las fases de la mitosis y meiosis.

Explique la importancia de la biología celular en las técnicas de reproducción asistida en medicina veterinaria.

Bibliografía:

Karp, G. (2011). Biología Celular y Molecular. Conceptos y experimentos. 6ª Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



Ross, MH. Wojciech, P. Negrete, JH. (2012). Histología: texto y atlas color con biología celular y molecular. 6ª Ed. Médica Panamericana. Argentina.

Banks, J. (1995). Histología Veterinaria Aplicada. 2ª Ed. El Manual Moderno, México D.F.

Bacha, WJ. Bacha, LM. Wood, LM. (2001). Atlas color de Histología Veterinaria. 2ª Ed. Interamericana, Buenos Aires, Argentina.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



Unidad	Número de la práctica
Unidad 6. Muerte celular y cáncer. Cáncer	9

Objetivo o competencia de la práctica:

Observar las características morfológicas de una célula cancerosa

Materiales, reactivos y/o equipo:

2 Laminillas con cortes histológicos teñidos con hematoxilina eosina de órganos sanos y órganos tumorados por mesa de trabajo.

2 Microscopios Binoculares por mesa de trabajo.

Desarrollo:

1.- Encienda el microscopio y realice iluminación de Köhler, con cuidado ponga la laminilla en la platina del microscopio.

2- Utilice el objetivo de menor aumento. Observe el aspecto general del campo.

3.-Enfoque con el objetivo de 10X, 40X y 100X –para este último use aceite de inmersión-. Observe la morfología general. Identifique las formas celulares normales, a continuación, observe y describa las formas celulares anormales.(Dibuje)

Resultados:

El alumno identificará las características celulares de las células tumorales y las diferenciará de tejido sano. El desempeño del estudiante se evaluará considerando el uso adecuado del microscopio de campo claro, el respeto al reglamento de laboratorio, así como la realización y entrega de las siguientes actividades: a) Reporte por escrito de la práctica b) Evaluación de sus observaciones (dibujos).

Cuestionario:

¿Cuáles son las etapas del cáncer?

¿Cómo son diferenciables a nivel clínico y como a nivel celular?

¿A qué se refiere la malignidad de un tumor?

¿Qué causa el cáncer?

¿Qué terapias existen para tratar el cáncer?

Bibliografía:

Karp, G. (2011). Biología Celular y Molecular. Conceptos y experimentos. 6ª Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



Ross, MH, Wojciech, P. Negrete, JH. (2012). Histología: texto y atlas color con biología celular y molecular. 6ª Ed. Médica Panamericana. Argentina.

Banks, WJ. (1995). Histología Veterinaria Aplicada. 2ª Ed. El Manual Moderno, México D.F.

Bacha, WJ. Bacha, LM. Wood, LM. (2001). Atlas color de Histología Veterinaria. 2ª Ed. Interamericana, Buenos Aires, Argentina.