

Universidad Autónoma del Estado de México  
Centro Universitario UAEM Amecameca  
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



**Manual de prácticas**  
***Bioquímica***

Elaboró: Dra en CARN Linda Guiliana Bautista Gómez  
Dra en PA Amada Isabel Osorio Terán

Fecha: 30/09/2020

Fecha de  
aprobación

H. Consejo Académico

30/10/2020

H. Consejo de Gobierno

30/10/2020



## Índice

<b>I. Datos de Identificación</b>	3
<b>II. Presentación</b>	4
<b>III. Lineamientos generales de Laboratorio</b>	4
<b>IV. Normas de seguridad</b>	5
<b>V. Evaluación</b>	7
<b>VI. Organización y desarrollo de las prácticas</b>	
<b>Práctica 1</b>	10
Identificación de los materiales y equipos del laboratorio de Medicina Veterinaria	
<b>Práctica 2</b>	13
Identificación de las propiedades fisicoquímicas del agua	
<b>Práctica 3</b>	16
Elaboración de soluciones y Titulación de soluciones	
<b>Práctica 4</b>	19
Identificación de Carbohidratos	
<b>Práctica 5</b>	23
Medición de pH	
<b>Práctica 6</b>	26
Determinación de glucosa en sangre	
<b>VI. Referencias Bibliográficas</b>	29



### I. Datos de Identificación

Espacio educativo donde se imparte	<b>Centro Universitario UAEM Amecameca</b>								
Licenciatura	<b>Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia</b>								
Unidad de Aprendizaje	<b>Bioquímica</b>	Clave	<b>L43779</b>						
Carga académica	<b>4</b> Horas teóricas	<b>2</b> Horas prácticas	<b>6</b> Total de horas	<b>10</b> Créditos					
Periodo escolar en que se ubica	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Seriación	Ninguna UA Antecedente		Ninguna UA Consecuente						
<b>Tipo de Unidad de Aprendizaje</b>	Curso	<input type="checkbox"/>	Curso-Taller	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>					
	Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica Profesional	<input type="checkbox"/>					
	Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica Profesional	<input type="checkbox"/>					
	Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>							
<b>Modalidad educativa</b>	Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>					
	Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>					
	No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>					
	Formación común	<input type="checkbox"/>							
Formación equivalente	<b>Unidad de Aprendizaje</b>								



## II. Presentación

La bioquímica, es la ciencia que estudia la química de todo ser vivo, es una disciplina que permite explicar las características, estructura y las relaciones de las diferentes sustancias que constituyen a las células. Es una disciplina que combina conocimientos de diversas áreas como la Medicina, la Biología y la Química. Esta asignatura tiene la finalidad de brindar al médico veterinario zotecnista los conocimientos básicos de la estructura, metabolismo y los diferentes funcionamientos de las macromoléculas (ácidos nucleicos, proteínas, carbohidratos y lípidos), así como establecer correlaciones médicas y de uso entre cada una de las unidades.

Los estudiantes deberán conocer los objetivos fundamentales que se desean obtener en cada una de las prácticas.

## III. Lineamientos generales de laboratorio

Se seguirán lineamientos del Laboratorios de Medicina Veterinaria, los cuales se describen a continuación:

**Artículo 1.** Presentarse puntualmente en el laboratorio en el que se desarrollará la práctica, con la vestimenta y el equipo de seguridad requerido por el profesor.

**Artículo 2.** Leer el manual de uso correspondiente, previamente a utilizar el equipo.

**Artículo 3.** Mantener 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

**Artículo 4.** Hacer uso adecuado de los materiales, equipos y mobiliario del laboratorio y cumplir con lo establecido en el manual de prácticas correspondiente.

**Artículo 5.** Respetar la configuración, programación, ubicación y el estado de las conexiones de los equipos y mobiliario del laboratorio.

**Artículo 6.** Cumplir las reglas de seguridad establecidas en el Manual de Seguridad e Higiene y utilizar los implementos de seguridad que les sean indicados.

**Artículo 7.** 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 las demás que deriven del presente Ordenamiento y de la legislación universitaria.



#### **IV. Normas de seguridad en el Laboratorio De Medicina Veterinaria**

- I. El alumno ingresará al laboratorio con bata, la cual debe ser blanca de manga larga y portar la bata abotonada, además de guantes, y en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con las medidas de Bioseguridad. Es indispensable guardar el comportamiento apropiado durante la estancia en el laboratorio.
- II. Nunca oler el contenido de un frasco, ni tampoco probar un producto químico
- III. El encargado del laboratorio explicara las precauciones que deben tomar en el laboratorio
- IV. Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, y batas contaminadas sean manipulados de forma que se minimicen los peligros personales y se reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- V. El encargado del laboratorio indicará los métodos para neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se generen
- VI. El encargado del laboratorio indicará las instrucciones a seguir para el uso de los diferentes contenedores para los diferentes desechos.
- VII. Nunca debe desechar nada en la tarja a no ser que el encargado del laboratorio lo autorice y que esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- VIII. El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- IX. Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados de acuerdo a la norma para el manejo de residuos peligrosos.
- X. Una vez identificados, separados y envasados correctamente los residuos peligrosos, el personal responsable del laboratorio se encargará de su recolección, tratamiento y disposición final, así como de las medidas necesarias para la desinfección, esterilización y limpieza del material y equipo utilizado en el laboratorio.

#### **QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDO**

- I. En ningún momento se permitirá la aplicación de cosméticos, fumar y/o ingerir alimentos dentro del laboratorio.
- II. Acceder al laboratorio bajo los efectos del alcohol
- III. Consumir narcóticos, estupefacientes o drogas enervantes, o acceder a los laboratorios bajo sus efectos.



- IV. Acceder a los laboratorios cuando se estén desarrollando actividades en las que no tengan que participar;
- V. Permanecer en el laboratorio después de que haya concluido el horario autorizado.
- VI. Hacer uso de teléfono celular, así como de cualquier otro dispositivo de comunicación o audiovisual

### **CUANDO TRABAJE CON SUSTANCIAS QUÍMICAS EN EL LABORATORIO**

- El alumno se familiarizará con los sitios en donde se encuentran localizadas las regaderas, extinguidores, botes de basura, caja para material punzocortante, bolsa roja para desecho de material biológico, etc. El material punzocortante y desechos biológicos deberán depositarse en los contenedores correspondientes
- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Limpiar las mesas de trabajo antes y después de cada práctica, así también durante la práctica si se ha derramado algún reactivo o muestra biológica.
- Mantener las sustancias químicas inflamables alejadas de fuego, planchas calientes, o ambos.
- Siempre siga las instrucciones del encargado de laboratorio.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos
- Lavarse las manos con agua y jabón antes de salir del laboratorio.
- Reportar inmediatamente al profesor del laboratorio cualquier accidente o lesión que suceda para que se tomen las medidas apropiadas.



## V. Sistema de Evaluación

### Rúbrica

OBJETO A EVALUAR: Práctica de Laboratorio	EVIDENCIA: Reporte escrito
---	----------------------------

Instrucciones: Lea cada uno de los aspectos a evaluar y escriba en la columna “DESEMPEÑADO LOGRADO” la puntuación alcanzada conforme a los criterios de evaluación establecidos. Sume la puntuación obtenida y asigne la calificación. La evaluación de la rúbrica llevada a cabo por el profesor.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESCALA DE EVALUACIÓN				PUNTAJE TOTAL DEL DESEMPEÑO LOGRADO
	Excelente	Bueno	Regular	Malo	
<b>1. Carátula</b>	-Nombre de la Institución -Dependencia -Carrera -Asignatura -Título de la Práctica -Grupo -Nombre completo de los integrantes del equipo -Nombre completo del profesor -Fecha de entrega	Falta alguno de los datos	Faltan más de la mitad de los datos solicitados	No presenta los datos solicitados	3
<b>2. Índice</b>	-Presenta listado el contenido completo del trabajo -Sigue una secuencia lógica -Muestra la paginación	-Presenta listado el contenido completo del trabajo -Sigue una secuencia lógica -No muestra la paginación	-Presenta el contenido incompleto del trabajo -No sigue una secuencia lógica -No muestra la paginación	No presenta el índice	2



<b>3. Marco Teórico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realiza una revisión bibliográfica donde plantea ordenadamente el tema de investigación, su importancia e implicaciones.</li> <li>-Incluye las referencias bibliográficas o hemerográficas en el texto</li> <li>- No debe ser copia fiel de los textos consultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realiza una revisión bibliográfica donde plantea ordenadamente el tema de investigación, su importancia e implicaciones.</li> <li>- No incluye las referencias bibliográficas o hemerográficas en el texto</li> <li>- No debe ser copia fiel de los textos consultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realiza una revisión bibliográfica incompleta</li> <li>- No incluye las referencias bibliográficas o hemerográficas en el texto</li> <li>- Es parcialmente una copia de los textos consultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es incongruente al tema</li> <li>- Es una copia fiel de los textos consultados</li> </ul>	<b>10</b>
<b>4.Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Plantea 1 objetivos generales y 2 objetivos particulares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Plantea 1 objetivo general y 1 objetivo particular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Plantea solamente objetivos generales o</li> <li>-Plantea solamente objetivos particulares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No plantea objetivos</li> </ul>	<b>10</b>
<b>5.Materiales y Métodos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Enlista de manera completa los materiales, equipos y sustancias utilizadas acorde al manual</li> <li>-Describe el procedimiento o experimental</li> <li>-Redacta los verbos en pasado</li> <li>-Se realizó el adecuado manejo y disposición de residuos durante la práctica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Enlista de manera completa los materiales, equipos y sustancias utilizadas acorde al manual</li> <li>-Describe el procedimiento experimental</li> <li>-No Redacta los verbos en pasado</li> <li>-No se realizó el adecuado manejo y disposición de residuos durante la práctica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Enlista de manera incompleta los materiales o equipos o sustancias utilizadas</li> <li>-Describe parcialmente el procedimiento experimental</li> <li>-No Redacta los verbos en pasado</li> <li>-No se realizó el adecuado manejo y disposición de residuos durante la práctica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No enlista los materiales, equipos y sustancias utilizadas - -</li> <li>No describe el procedimiento o experimental</li> <li>-No redacta los verbos en pasado</li> <li>-No se realizó el adecuado manejo y disposición de residuos durante la práctica</li> </ul>	<b>5</b>
<b>6.Resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recopila y ordena los datos obtenidos presentándolos en párrafos, cuadros o gráficos claramente identificados.</li> <li>-Incluye las fórmulas y sustituciones empleadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recopila y ordena los datos obtenidos presentándolos en párrafos, cuadros o gráficos, pero no los identifica claramente</li> <li>-O no incluye las fórmulas y sustituciones empleadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recopila y ordena los datos obtenidos presentándolos en párrafos, cuadros o gráficos, pero no los identifica claramente</li> <li>-No incluye las fórmulas y sustituciones empleadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No presenta los resultados obtenidos</li> </ul>	<b>15</b>





<b>7.Discusión</b>	-Interpreta y analiza los resultados obtenidos comparativamente con la bibliografía consultada -Indica las aplicaciones teóricas	-Interpreta y analiza los resultados obtenidos, pero no comparativamente con la bibliografía consultada -O no indica las aplicaciones teóricas	- Interpreta y analiza los resultados obtenidos, pero no comparativamente con la bibliografía consultada -No indica las aplicaciones teóricas	-No Interpreta y no analiza los resultados obtenidos -Ni tampoco indica las aplicaciones teóricas	<b>15</b>
<b>8.Conclusiones</b>	-Redacta con sus propias palabras si se cumplen o no los objetivos en base al análisis de los resultados	-Redacta con sus propias palabras si se cumplen o no los objetivos, pero no considera completamente el análisis de los resultados	-No redacta con sus propias palabras si se cumplen o no los objetivos -o No considera el análisis de los resultados	-No redacta las conclusiones o las copia de textos	<b>15</b>
<b>9.Referencias</b>	-Presenta por lo menos 3 bibliografías consultadas, en orden alfabético, siguiendo el formato APA	-Presenta menos de 3 bibliografías consultadas - o no las presenta en orden alfabético - o no sigue el formato APA	-Presenta menos de 1 bibliografía consultada, sin orden alfabético, - o no sigue el formato APA	-No presenta bibliografía	<b>10</b>
<b>10. Cuestionario</b>	-Presenta todas las preguntas del cuestionario  -Redacta con sus propias palabras las respuestas del cuestionario	Presenta el 80% las preguntas del cuestionario  -Redacta con sus propias palabras las respuestas del cuestionario	Presenta 60% todas las preguntas del cuestionario  -Redacta con sus propias palabras las respuestas del cuestionario	-No presenta cuestionario	<b>15</b>
				<b>Calificación</b>	<b>100</b>



## **VI. Organización y desarrollo de las prácticas**

### **PRÁCTICA 1 IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS DEL LABORATORIO DE MEDICINA VETERINARIA**

#### **Introducción**

Dentro del desarrollo de prácticas en el laboratorio de Medicina Veterinaria, es muy importante que los materiales y equipos de uso común en el laboratorio se identifiquen por su nombre correcto y uso específico que tiene cada uno, pero más importante es saber manejarlo correctamente en el momento oportuno, teniendo en cuenta los cuidados y normas especiales para el uso de aquellos que así lo requieran.

Los instrumentos y útiles de laboratorio están constituidos de materiales diversos y se clasifican de la siguiente manera: vidrio, porcelana, plástico, metal, madera y goma.

Mientras que por otro lado de acuerdo a su uso se clasifican en: volumétricos, calentamiento o sostén, equipos de medición y equipos especiales.

El conocimiento de los materiales y equipo de laboratorio será de gran utilidad para el alumno ya que en las próximas practicas será de suma importancia la correcta identificación de estos.

#### **Propósito de la práctica**

Identificar el material y el equipo empleado en el laboratorio de Medicina Veterinaria para adquirir habilidades en el manejo de los mismos.

#### **Tiempo de realización de la práctica**

1 sesión



**Materiales, reactivos y/o equipo:**

<b>Materiales</b>	<b>Equipo</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pipetas (terminales, no terminales, volumétricas),</li><li>2. Matraces volumétricos</li><li>3. Bureta</li><li>4. Probeta</li><li>5. Matraces</li><li>6. Erlenmeyer</li><li>7. Vaso de precipitado</li><li>8. Tubos de ensayo</li><li>9. Soporte universal Tripie</li><li>10. Embudo</li><li>11. Pinzas</li><li>12. Aro metálico</li><li>13. Gradilla</li><li>14. Mechero Bunsen</li><li>15. Mortero</li><li>16. Vidrio reloj</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Balanza analítica</li><li>2. Espectrofotómetro</li><li>3. Centrífuga</li><li>4. Estufa de laboratorio</li><li>5. Termómetro</li><li>6. Balanza</li><li>7. Potenciómetro.</li><li>8. Baño maría</li><li>9. Microscopio óptico</li></ol>

**Desarrollo de la práctica:**

1. Los equipos formados por 5 alumnos contarán con el material en cada una de las mesas de trabajo.
2. Observe cuidadosamente cada uno de los materiales proporcionados y serán agrúpelos en materiales de contención, trituración, medición, calentamiento, conexión, observación, protección, limpieza y usos específicos
3. Una vez clasificado el material, identificar cada uno por su nombre y su función.
4. Describa las características de cada uno de los materiales y equipos con respecto a su función.
5. Describa el fundamento de cada uno de los equipos y sus características.



### **Resultados:**

Se realizará un reporte donde se describan todos los materiales y equipos por sus características y función teniendo en cuenta su clasificación se pueden incluir imágenes.

### **Cuestionario:**

1. ¿Cómo se clasifica el material de cristalería empleado en las prácticas de laboratorio?
2. ¿Por qué el material de laboratorio debe estar neutralizado, y qué procedimiento se usa para su neutralización?
3. ¿Por qué el material de laboratorio debe ser de cristal refractario?
4. ¿Cuáles son los cuidados que se deben tener en cuanto a bioseguridad?
5. ¿Qué precauciones debes tener en el laboratorio?



## **PRÁCTICA 2**

### **IDENTIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL AGUA**

#### **Introducción**

El agua es elemental para la vida, posee cualidades que la convierten en una sustancia única y muy preciada. Es la única sustancia que se puede encontrar en los tres estados de la materia (líquido, sólido y gaseoso) de forma natural en la Tierra. No tiene color, sabor ni olor. Su punto de congelación es a cero grados Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), mientras que el de ebullición es a  $100^{\circ}\text{C}$  (a nivel del mar).

El agua es el líquido que más sustancias disuelve (disolvente universal), esta propiedad se debe a su capacidad para formar puentes de hidrógeno con otras sustancias, ya que estas se disuelven cuando interaccionan con las moléculas polares del agua.

La capacidad disolvente es la responsable de dos funciones importantes para los seres vivos: es el medio en que transcurren las mayorías de las reacciones del metabolismo, y el aporte de nutrientes y la eliminación de desechos se realizan a través de sistemas de transporte acuosos.

El agua es parte del mundo diario de cada persona, por lo que mediante el análisis de las propiedades fisicoquímicas de esta sustancia se demuestra a los estudiantes, de manera particularmente eficaz, la importancia vital del agua para la vida.

#### **Propósito de la práctica**

Identificar las propiedades físicas y químicas del agua para conocer su relación con las funciones biológicas en el organismo

#### **Tiempo de realización de la práctica**

1 sesión



## Materiales, reactivos y/o equipo

<b>Materiales</b>	<b>Reactivos</b>
3 vasos de Precipitado de 250mL 3 vasos de precipitado de 100 mL 1 Probeta de 50mL	NaOH Agua destilada <b>Equipos e instrumentos</b> Parrilla eléctrica Termómetro de 0 a 260°C

### Desarrollo de la práctica:

#### 1. *Determinación del punto ebullición*

- a) Colocar 50mL de agua destilada en cada vaso de precipitado de 100mL.
- b) Colocar al primer vaso 20g de NaCl y al segundo 40 g de NaCl, mientras que el tercer vaso se deja sin NaCl
- c) Someter cada vaso a ebullición y medir la temperatura cada minuto hasta que después de 5 min no haya variado.
- d) Realizar grafica en papel milimétrico para relacionar efecto de soluto sobre punto de ebullición.

#### 2. *Punto crioscópico*

- a) Colocar en cada vaso de precipitado de 250 mL, aproximadamente 8 cubos de hielo y pesar la cantidad de hielo en cada vaso.
- b) Colocar en el primer vaso 10g de NaCl, al segundo 20g de NaCl y el tercer vaso se deja sin NaCl.
- c) Expandir la sal en los vasos 1 y 2 de forma homogénea.
- d) Después de 30 min medir con una probeta de 50 mL la cantidad de agua licuada en los vasos.
- e) Determinar el % de agua liberada del hielo y medir la temperatura en cada vaso de hielo.
- f) Realizar grafica en papel milimétrico para relacionar efecto de soluto sobre punto crioscópico.



## Resultados

En el experimento se logró observar la acción que ejecuta la sal en el agua y en el hielo obteniéndose el punto de ebullición y la cantidad de hielo derretido en un lapso de 30 min. Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotografías, tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá Introducción, Materiales y métodos, Resultados (cuestionario Respondido) y Conclusiones

## Cuestionario:

1. Mencione Propiedades físico químicas del agua
2. Diga las funciones del agua en la célula.
3. ¿Por qué se considera el solvente universal?



## **PRÁCTICA 3**

### **ELABORACIÓN DE SOLUCIONES Y TITULACIÓN DE SOLUCIONES**

#### **Introducción**

La mayoría de las reacciones estudiadas en bioquímica se efectúan en solución, por consiguiente, es importante saber cómo expresar y como preparar estas soluciones con concentraciones específicas.

Las soluciones son mezclas homogéneas, que se clasifican, generalmente, de acuerdo con su estado físico: gaseosas, líquidas y sólidas. Por definición el componente de mayor cantidad en una solución se llama disolvente y el de menor es el soluto. Existen diversas maneras de expresarlas: soluciones molares (M), Normales (N), porcentuales (%), osmolares (Osm), etcétera.

En muchas ocasiones es necesario conocer la concentración de soluto en una solución y para poder determinarla se han desarrollado varios métodos analíticos. Uno de los más utilizados, por su sencillez y rapidez, es la titulación o neutralización de ácidos y bases. Ésta se puede llevar a cabo con el uso de indicadores coloridos o bien mediante el uso de un potenciómetro.

Además de la preparación de soluciones el alumno podrá adquirir la habilidad para efectuar los cálculos pertinentes para la preparación de soluciones, habilidades que le serán de utilidad en prácticas posteriores.

#### **Propósito de la práctica**

Elaborar soluciones normales, molares y Porcentuales con el fin de adquirir habilidades para la preparación y titulación de soluciones.

#### **Tiempo de realización de la práctica**

1 sesión





### Materiales, reactivos y/o equipo:

Materiales	Reactivos
Probeta graduada de 100 mL	HCl
Frasco de 100 mL con tapón de rosca	concentrado
Vaso de precipitado de 250 mL	NaOH
Pipeta graduada de 10 mL	granular
Pipeta graduada de 1 mL	Fenolftaleína NaOH 1
Pipeta volumétrica de 10mL	NHCl 1 N
Pipeta volumétrica de 5 mL	NaCl
Vaso de precipitado de 100 mL	Agua destilada
Agitador	
Bureta de 25 mL	
Pinzas de 3 dedos	
Balanza	
Matraz aforado de 100 mL	
Matraz aforado de 50 mL	
Espátula	
Soporte universal	
Embudo	
Matraz Erlenmeyer de 50 mL	

### Desarrollo

Preparación de soluciones normales, molares, porcentuales.

1. Preparar 100 mL de una solución normal de HCl, guardar y etiquetar correctamente.
2. Preparar 100 mL de una solución molar de NaOH, guardar y etiquetar correctamente.
3. Preparar 100 mL de una solución porcentual de NaCl, guardar y etiquetar correctamente.

**Nota.** - Antes de elaborar cada solución, preparar el frasco en que se va a guardar etiquetando con el nombre de la solución, concentración, fecha de elaboración y nombre de la persona o equipo que la elaboró.



## Titulación

1. Utilizando una pipeta volumétrica, medir 10 ml de la solución a titular en un matraz Erlenmeyer de 50 ml.
2. Adicionar 2 gotas de fenolftaleína y agitar.
3. Agregar gota a gota la solución con la que se titula hasta neutralizar la solución.
4. Realizar los cálculos de acuerdo con la fórmula y determinar la concentración de la solución titulada:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

## Resultados

Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotos, tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá Introducción Materiales y métodos, Resultados (cuestionario Respondido) Conclusiones.

## Cuestionario:

1. Escribir las definiciones de solución normal y molar.
2. ¿Qué significa y cómo se preparar las soluciones porcentuales V/V, V/P y P/V?
3. ¿Cómo se elabora una solución amortiguadora?
4. ¿Qué es un indicador?
5. Menciona al menos 3 indicadores.



## **PRACTICA NÚMERO 4**

### **IDENTIFICACIÓN DE CARBOHIDRATOS**

#### **Introducción**

Los carbohidratos son compuestos orgánicos, su nombre se debe a la idea inicial que eran formas hidratadas del carbón. Constituyen la base de todas las sustancias orgánicas en el planeta y sus compuestos tienen papeles fundamentales en los seres vivos.

Los carbohidratos se clasifican en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos de acuerdo con el número de grupos simples que contengan. Los carbohidratos, también llamados glúcidos, hidratos de carbono o sacáridos, son elementos principales en la alimentación, que se encuentran principalmente en azúcares, almidones y fibra, y la función principal de los carbohidratos es el aporte energético por lo que son una de las sustancias principales que necesita nuestro organismo, junto a las grasas y las proteínas.

El análisis de carbohidratos permite identificar sus características y propiedades tanto físicas como químicas, así como elucidar sus estructuras y átomos constituyentes. Es posible emplear una serie de reacciones para la identificación específica de estas biomoléculas, iniciando con una reacción general típica que los identifica, para luego discriminar y determinar si son poli, di o monosacáridos.

Por su importancia en el metabolismo energético el estudio e identificación de los carbohidratos es de suma importancia, por lo que el desarrollo de la presente práctica ayudara a identificar azúcares reductores para lo cual se utilizarán tres pruebas bioquímicas ya que la mayoría de los monosacáridos y algunos disacáridos poseen poder reductor.

#### **Propósitos de la práctica**

- Identificar químicamente la presencia de carbohidratos en diversas muestras
- Estudiar diversas propiedades de los carbohidratos de importancia vegetal.



## Tiempo de realización de la práctica

1 sesión

## Materiales, reactivos y/o equipo

<b>Materiales</b>	<b>Reactivos</b>
1 gradilla	Benedict
8 tubos de ensaye de 13 x 100mm	Fehling A y
1 vaso de precipitados de 250 mL	Fehling B Na <sub>2</sub> CO <sub>2</sub>
1 pinza para tubos de ensaye	Lugol
1 placa de calentamiento	Ácido clorhídrico concentrado
<b>Soluciones</b>	Muestras al 1%: glucosa, maltosa, lactosa, sacarosa, almidón
1 cucharada de miel de abeja	
1 papa	
5 mL de leche	
5 mL de gaseosa	
5 mL de bebida energética	

## Desarrollo de la práctica

### *Prueba de Benedict:*

1. Marcar cuatro tubos de ensaye con un número progresivo (1,2,3,4)
2. En el tubo de ensaye 1, 2 y 3 colocar respectivamente 0.5 mL de la solución de glucosa, miel de abeja y solución de sacarosa.
3. Adicionar 1 mL del reactivo de Benedict a los tubos 1, 2 y 3 y calentar el contenido de los tubos en un baño de agua hirviendo. Anotar sus observaciones.
4. Al tubo de ensaye 4 colocar 1 mL de solución de sacarosa y 2 gotas de ácido clorhídrico concentrado. Caliente en un baño de agua hirviendo por 10 minutos.



5. Neutralizar con solución  $\text{Na}_2\text{CO}_2$  use papel indicador y haga la prueba de Benedict.  
Escribe tus observaciones.

### *Prueba de Fehling*

Etiquetar seis tubos de ensayo con un marcador de tinta del 1 al 6.

Tubo 1	Colocar 1 mL de glucosa al 1%
Tubo 2	Colocar 1mL de maltosa al 1%
Tubo 3	Colocar 1 mL de sacarosa al 1%
Tubo 4	Colocar 1mL de refresco o jugo al 1%
Tubo 5	Colocar 1 mL de miel de abeja
Tubo 6	Colocar 1 mL de solución de un edulcorante

1. Añadir 1mL de Fehling A y 1 mL de Fehling B a cada tubo. El líquido de los tubos de ensayo adquirirá un fuerte color azul.
2. Calentar los tubos a baño María por espacio de 10-12 minutos
3. Observar y anotar la reacción química.

### *Prueba de Lugol*

Poner en un tubo de ensayo unos 3 mL de glúcido a

investigar Añadir unas gotas de Lugol

Si la solución del tubo de ensayo se torna azul-violeta, la reacción es positiva

Cortar un pedacito de papa o plátano y colocar sobre una gota de Lugol y anotar sus observaciones.

Calienta el tubo a la llama y déjalo enfriar

Vuelve a calentar y enfriar cuantas veces quieras. Anotar sus observaciones.



## Resultados

Resuma sus observaciones en una tabla e interprete los resultados.

Se realizará un reporte donde se describan todos resultados incluyendo fotos, tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá Introducción Materiales y métodos, resultados (cuestionario Respondido) y conclusiones.

### Cuestionario:

1. Escribe la reacción química que sucede entre el reactivo de Benedict y uno de los carbohidratos que usaste.
2. Escribe la reacción química que sucede entre el reactivo de Fehling y uno de los carbohidratos que usaste.
3. ¿Qué es un azúcar reductor y uno no reductor?.
4. ¿Cuál es el reactivo que tradicionalmente (más común) se emplea para saber si es reductor o no reductor?



## PRÁCTICA NÚMERO 5

### MEDICIÓN DE pH

#### Introducción

El potencial de hidrogeniones o potencial de hidrógeno (pH) se trata de una unidad de medida de alcalinidad (base) o acidez de una solución, más específicamente el pH indica la concentración de iones de hidrógeno que contiene una solución determinada. A finales del siglo XIX, Arrhenius define la palabra “ácido” como toda sustancia capaz de ceder protones ( $H^+$ ) y “base” como toda sustancia capaz de ceder oxhidrilos ( $OH^-$ ), sin embargo, en 1923 Brönsted-Lowry, propusieron una definición más amplia, siendo ácido, toda sustancia capaz de ceder protones ( $H^+$ ) y base, toda sustancia capaz de aceptar protones ( $H^+$ ).

El pH-metro o los potenciómetros son medidores de pH utilizados comúnmente en el laboratorio para obtener una medición más certera, los cuales cuentan con la incorporación un sensor de vidrio y un tubo de referencia. La sonda de pH mide la actividad de los iones de hidrógeno mediante la generación de una pequeña cantidad de tensión en el sensor y el tubo de referencia. El medidor de voltaje lo convierte en un valor de pH y lo muestra en la pantalla digital, permitiendo así la cómoda medición de cualquier líquido o suelo.

Para medir el pH de forma rápida, económica y sencilla se utiliza un indicador ácido- base, en la cual una sustancia colorida que actúa en un valor de pH determinado, cambiando súbitamente de color. En otras palabras, es una sustancia ácida o básica, que presenta diferente estructura electrónica dándole un color característico, el cual puede ser interpretado utilizando el siguiente indicador universal.

<b>pH</b>	<4	5	6	7	8	9	>10
<b>Color</b>	Rojo	Naranja	Amarillo	Verde	Azul	Índigo	Violeta

#### Propósito de la práctica

El alumno aprenderá el uso y manejo del potenciómetro, identificará los electrodos necesarios para realizar la prueba y determinará el pH de una muestra determinada.



**Tiempo de realización de la práctica:** 1 sesión

**Materiales, reactivos y/o equipo**

<b>Materiales</b>	<b>Reactivos</b>
3 Vasos de precipitado de 50 mL	Agua destilada
3 Pipetas graduadas de 5 mL	Muestras de diferentes
Gasas	líquidos Tiras reactivas
Papel secante	para pH <b>Equipos e</b>
	<b>instrumentos</b>
	Potenciómetro

**Desarrollo de la práctica**

*Determinar el pH de algunos alimentos líquidos (leche, jugo de naranja, refresco, yogur,)*

1. Para la medición se introducirán los electrodos y se esperará el tiempo suficiente para la estabilización de valor.
2. Se colocarán los líquidos en un vaso de precipitado, se medirá el pH con el potenciómetro previamente calibrado, se deberá lavar el electrodo con agua destilada después de cada medición.
3. Determinar el pH de las diferentes muestras utilizando tiras reactivas.
4. Realizar una tabla comparativa utilizando el valor del pH usando potenciómetro y tiras reactivas.

**Resultados**

Con lo aprendido en la práctica con respeto al manejo y funcionamiento de las pruebas de medición de pH los alumnos elaborarán un reporte de práctica donde se describan las dos técnicas utilizadas para medir la acidez o alcalinidad de las distintas muestras líquidas que se analizaron en la sesión de laboratorio, el reporte puede incluir fotos, tablas, gráficos o cualquier contenido didáctico si es necesario.

El reporte incluirá Introducción, Materiales y métodos, Resultados (cuestionario Respondido) y Conclusiones.





## Cuestionario

1. ¿Qué es el pH y para qué sirve su medición en Medicina Veterinaria?
2. ¿Qué es un indicador de pH?
3. ¿Cómo se clasifican las sustancias de acuerdo a su pH?
4. ¿Por qué varía de color una tira reactiva en función del pH?
5. ¿Por qué el agua es una sustancia anfótera? Describa la autoionización del agua.
6. Explique la fuerza iónica de ácidos o bases débiles y ácidos o bases fuertes.
7. Discuta los resultados obtenidos utilizando las 2 técnicas empleadas en la práctica.



## PRÁCTICA NÚMERO 6

### DETERMINACIÓN DE GLUCOSA EN SANGRE

#### Introducción

La glucosa es el principal carbohidrato presente en animales; este monosacárido cumple múltiples funciones, participa en muchas de las reacciones químicas que se llevan a cabo en el proceso metabólico, y es por ello la principal fuente de energía para los procesos biológicos. La alta importancia de la D-glucosa en el metabolismo, en la salud y vida, exige que las patologías e irregularidades que la involucren tengan una atención importante por parte de investigaciones biomédicas, con el fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes con estas condiciones. Uno de los aspectos importantes radica en conocer los niveles de glucosa en sangre; parámetro principal que indica la disponibilidad de la molécula para su uso en las reacciones y sistemas de producción de proteínas.

Los pacientes con alteraciones de los niveles de glucosa necesitan de una constante medición de los mismos, con el fin de conocer su estado actual, prevenir posibles alteraciones mayores, y realizar un control mediante la ingesta o inyección de medicamentos, suplementos, o simplemente un cambio en la alimentación. Diabetes mellitus es una de las endocrinopatías más frecuentes en animales de compañía, hipoglucemia e hiperglucemia, y pueden implicar riesgo coronario e hipertensión arterial. La diabetes tipo I se encuentra presente en animales jóvenes y es relativamente rara, siendo la diabetes tipo II la “adulta” la mayoritaria. Puede ocurrir debido a la ausencia o disminución de la producción de insulina o la resistencia a ella. Si no se diagnostica y trata a tiempo, puede empeorar por una complicación conocida como cetoacidosis diabética, caracterizada por un exceso de cuerpos cetónicos en la sangre y la consecuente acidosis metabólica. La cetoacidosis diabética puede considerarse una emergencia y, si no se diagnostica a tiempo, puede provocar la muerte, es por ello que se necesita de una medición continua de glucosa en sangre.

#### Propósito de la práctica

El alumno aprenderá la relación que existe entre el metabolismo de carbohidratos y los niveles de concentración de glucosa que se encuentra en sangre.



## Tiempo de realización de la práctica

1 sesión

## Materiales, reactivos y/o equipo

<b>Materiales</b>	<b>Reactivos</b>
Lancetas estériles. Recipiente para material punzo cortante. Recipiente para material biológico infeccioso Jabón para manos.	Tiras reactivas One Touch Ultra [Glucosa Oxidasa ( <i>Aspergillus niger</i> )] <b>Equipos e instrumentos</b> Glucómetro One Touch Ultra

## Desarrollo de la práctica

### *Determinación de glucosa.*

- *A cada uno de los alumnos se les determinará la concentración de glucosa en sangre por medio de un glucómetro en los siguientes tiempos: 0 minutos (antes de ingerir la carga de los diferentes monosacáridos), 30 minutos, 60 minutos y 90 minutos, después de ingerir los alimentos.*

Para realizar la determinación de glucosa en sangre seguir los siguientes pasos:

1. Lave sus manos y limpie con una torunda de algodón con alcohol la zona donde se realizará la punción.
2. Aplique un suave masaje a la punta de su dedo que le ayudará a obtener una gota de sangre adecuada. No exprima en exceso el área de punción
3. Acerque y mantenga la gota de sangre en el canal estrecho del borde superior de la tira reactiva:

- a) Muestra adecuada
- b) Muestra insuficiente



4. Inserte la tira reactiva en el puerto de análisis, con el extremo de las barras de contacto de primero y mirando hacia arriba. Empújela hasta que no avance más.
5. Hasta que la ventana de confirmación este completamente llena de sangre antes que el medidor comience la cuenta regresiva.
6. Lectura: el resultado de la prueba de glucosa de su sangre aparecerá después de que el medidor cuente en forma

## Resultados

Con lo aprendido en la práctica con respeto a la determinación de glucosa en sangre y orina los alumnos elaborarán un reporte de práctica donde se describan las dos técnicas utilizadas para medir la concentración de glucosa en la sesión de laboratorio, el reporte debe incluir todos los resultados obtenidos. Puede incluir fotos, tablas, gráficos o cualquier contenido didáctico si es necesario.

El reporte incluirá Introducción, Materiales y métodos, Resultados (cuestionario Respondido) y Conclusiones.

## Cuestionario

1. Defina: glucemia, hipoglucemia e hiperglucemia.
2. Indique los valores mínimos, normales y máximos de glucemia en los diferentes animales de interés veterinario.
3. Desarrolle ¿cuáles son las principales patologías asociadas a hipoglucemia e hiperglucemia?
4. Describa ¿qué es la glucoregulación? y ¿cómo se lleva a cabo?
5. ¿Qué se entiende por glucosa postprandial?
6. ¿Cómo se efectúa una curva de tolerancia a la glucosa?
7. ¿Para qué le sirve a un médico veterinario determinar la glucemia?



## VI. Referencias Bibliográficas

- Abramowitz, M. 2003. *Microscope Basics and Beyond*. Melville, NY: Olympus of America. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. (2007). *Molecular Biology of the Cell*, 5th Edn. New York: Garland Science.
- CENEGA Learning.de Oliveira Mendonça, R., Corrêa, M. B., & Yokoyama, M. R. (2020). ESTABILIZAÇÃO DA CETOACIDOSE DIABÉTICA EM CANINO COM DIABETES MELLITUS-RELATO DE CASO. *Revista Innovatio*, 2.
- Eisenberg D, Kauzmann W. 2005. *The Structure and Properties of Water*, Oxford Classic Texts in the Physical Sciences,1-20.
- Gerardo, C. B. J., & Jaime, A. G. (1995). Determinación de niveles normales de glucosa sanguínea por el método de glucometer gx en 150 perros de ocho clínicas veterinarias de la zona metropolitana de la ciudad de Guadalajara.
- Lovera, C. D., Phillips, C. R., & Cabezón, J. C. (2002). Diabetes Mellitus en perros: técnicas de diagnóstico. *Monografías de Medicina Veterinaria*, 22(1-2).
- Shruti M., Verma A. 2013. *Practical Clinical Biochemistry*, Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, First Edition. 4-80 p.
- Stryer, L. 1995. *Bioquímica*. Cuarta edición. Editorial Reverte. Barcelona España.
- Voet, D., and J.G. Voet. 1995. *Biochemistry*. Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. U.S.A Wilson, K., and Walker, J. 2000. *Principles and Techniques of practical Biochemistry*. Fifth edition. Cambridge University Press. <https://es.khanacademy.org/science/chemistry/acids-and-bases-topic#acids-and-bases> Skoog .D, Holler .F, Crouch .S. (2008). *Principios de Análisis Instrumental*. Sexta Edición.