



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



**Manual de Prácticas**  
**BIOQUÍMICA**

**Elabora**

Dra. María Uxua Alonso Fresan

M. en E. María de Lourdes García Bello

Dr. Juan Edrei Sánchez Torres

QFB Héctor Roberto Díaz Guadarrama

Dra. Esvieta Tenorio Borroto

**Fecha de  
aprobación**

Junio 2019  
H. Consejo Académico

Junio 2019  
H. Consejo de Gobierno



## ULTIMA REVISIÓN

### Revisores

M. en Ed. María Lourdes García Bello

Dr. Juan Edrei Sánchez Torres

### Fecha de aprobación

27/junio/2022  
H. Consejo Académico

27/junio/2022  
H. Consejo de Gobierno



I. Datos de identificación	1
II. Introducción	3
III. Lineamientos	4
IV. Organización y desarrollo de las practicas	
Práctica 1 Identificación de material y equipo del laboratorio de Bioquímica	6
Práctica 2 Identificación de Carbohidratos	9
Practica 3 Identificación de lípidos	12
Practica 4 Concentración de proteínas en leche	15
Practica 5 Elaboración de soluciones	17
Practica 6 Titulación de soluciones	20
Practica 7 Medición del pH	22
Practica 8 Elaboración y demostración de propiedades de soluciones amortiguadoras.	24
Practica 9 Efecto de la temperatura, pH, velocidad de reacción y concentración de sustrato sobre las reacciones enzimáticas	27
Practica 10 Determinación de glucosa en sangre	31
Practica 11 Determinación de glucosa, cuerpos cetónicos y proteínas en orina utilizando tira reactiva.	34
Practica 12 Foro de Bioquímica Aplicada	36
V. BIBLIOGRAFIA	37



**Datos de identificación**

Espacio educativo donde se imparte **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Licenciatura **Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Unidad de aprendizaje **Bioquímica** Clave **L43779**

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** **Nutrición**

UA Antecedente UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso  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**

N/A

**Formación equivalente**

Unidad de Aprendizaje

Biología 2003 **Bioquímica**

**Introducción**

De acuerdo con el artículo 84 del Reglamento de Estudios Profesionales de la UAEM (2007), menciona que el presente programa de estudios es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los



contenidos establecidos en el plan de estudios de la Licenciatura de Médico Veterinario Zootecnista, que son esenciales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales que se señalan en el perfil de egreso. Es de observancia obligatoria para autoridades, alumnos, personal académico, administrativo y es el referente para definir las estrategias de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de las formas de evaluación y acreditación de la unidad de aprendizaje, la elaboración de materiales didácticos y los mecanismos de organización de la enseñanza. Dentro de esta unidad de aprendizaje el estudiante identificará la importancia de la Bioquímica, biomoléculas, enlaces y agua en el campo de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, precisar conceptos y reconocerlos. Asimismo identificará la importancia de las vitaminas, minerales, enzimas, precisar conceptos y reconocerlos en los procesos metabólicos. Destacará la importancia de las generalidades del metabolismo, diferenciando los procesos metabólicos así como el reconocimiento de su interacción y destacará las características del metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas a través de sus semejanzas, diferencias para armar o desarmar modelos metabólicos.

La Bioquímica es de gran relevancia en las ciencias Biológicas, como en la Medicina Veterinaria ya que estudia el funcionamiento normal de un organismo vivo desde el punto de vista molecular a través de identificar la importancia de las biomoléculas, enlaces, agua, vitaminas, minerales, enzimas, precisar conceptos y analizar las vías metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas, como apoyo a ramas de la Medicina Veterinaria y Zootecnia como Nutrición, Farmacología, Patología Clínica, Biología Celular, Toxicología entre otras. Al egreso de la licenciatura de Médico Veterinario Zootecnista contará con las herramientas básicas de diagnóstico y tratamiento de procesos que merman la salud y producción animal.

El presente manual de prácticas ha sido concebido para la Unidad de aprendizaje de Bioquímica. En él se han recopilado algunos experimentos que permiten a los estudiantes adquirir hábitos y habilidades en el trabajo de laboratorio. Los estudiantes deberán conocer los objetivos fundamentales que se desean obtener en cada una de las prácticas. Se les enseñara a realizar observaciones exactas, insistiendo en la importancia de los aspectos cuantitativos de la ciencia, entrenarlos en la experimentación y que desarrollen su actividad crítica que les permita interpretar los resultados obtenidos estimulando la curiosidad y la búsqueda de soluciones adecuadas a los problemas.



## **I. Lineamientos**

Se seguirán lineamientos de los Laboratorios Multidisciplinarios de Docencia

- I. Cumplir las disposiciones establecidas en los presentes Lineamientos.
- II. Hacer uso adecuado de los materiales, equipos y mobiliario del laboratorio y cumplir con lo establecido en el manual de prácticas correspondiente.
- III. Respetar la configuración, programación, ubicación y el estado de las conexiones de los equipos y mobiliario del laboratorio.
- IV. Presentarse puntualmente en el laboratorio en el que se desarrollará la práctica, con la vestimenta y el equipo de seguridad requerido por el Profesor.
- V. Leer el manual de uso correspondiente, previamente a utilizar el equipo.
- VI. 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.
- VII. 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.
- VIII. Verificar que quede limpia y en orden el área de trabajo y equipo utilizado;
- IX. 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.
- X. Cumplir las reglas de seguridad establecidas en el Manual de Seguridad e Higiene y utilizar los implementos de seguridad que les sean indicados.
- XI. 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.
- XII. 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.

### **Prohibiciones**

- I. Fumar;
- II. Introducir o consumir alimentos o bebidas de cualquier tipo;
- III. Acceder al laboratorio bajo los efectos del alcohol;
- IV. Consumir narcóticos, estupefacientes o drogas enervantes, o acceder a los laboratorios bajo sus efectos.
- V. Acceder a los laboratorios cuando se estén desarrollando actividades en las que no tengan que participar;
- VI. Permanecer en el laboratorio después de que haya concluido el horario autorizado.
- VII. Hacer uso de teléfono celular, así como de cualquier otro dispositivo de comunicación o audiovisual, las demás que deriven del presente Ordenamiento y de la legislación universitaria.



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

<b>Introducción a la Bioquímica</b>	<b>Número de la práctica</b>
Identificación de los materiales y equipos del laboratorio de Bioquímica.	1

#### **Objetivo o competencia de la práctica:**

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

Materiales, reactivos y/o equipo:

#### **Materiales**

Pipetas (terminales, no terminales, volumétricas),

Matraces volumétricos,

Bureta

Probeta

Matraz

Erlenmeyer

Vaso de precipitado

Tubos de ensayo.

Soporte universal

Tripie

Embudo Pinzas

Aro metálico

Gradilla

Mechero Bunsen

Mortero

Vidrio reloj

#### **Equipos**

Balanza analítica

Espectrofotómetro

Centrífuga

Estufa de laboratorio

Termómetro

Balanza

Potenciómetro.

Baño maría

Microscopio

**óptico**

**DESARROLLO:**

Esta práctica se llevará a cabo en una sesión.

Los equipos formados por 5 alumnos contarán con el material en cada una de las mesas de trabajo.

1. 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.
2. Una vez clasificado el material, identificar cada uno por su nombre y su función.
3. Describa las características de cada uno de los materiales y equipos con respecto a su función.
4. 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. ¿Porque el material de laboratorio debe estar neutralizado, y que procedimiento se usa para su neutralización?
3. ¿Porque 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?
6. Menciona y describe brevemente que otros equipos consideras que sean de importancia en el laboratorio médico.
7. ¿Solamente en el laboratorio de medicina se pueden utilizar los equipos mencionados anteriormente? Si escribes como respuesta "si o no", menciona porque y en que otras disciplinas se podrían utilizar.

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con las medidas de Bioseguridad.



### **Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio.**

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos

### **Procedimientos**

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.



Introducción a la Bioquímica	Número de la práctica
Identificación de carbohidratos.	2

### Objetivo o competencia de la práctica:

Identificar carbohidratos para demostrar las propiedades físicas y químicas de estas biomoléculas.

### MATERIALES

Tubos de ensaye de 13 x 100  
Gradilla para tubos de ensaye  
Pipetas graduadas 5ml  
pipeteador automático  
Mechero Bunsen  
Tripie  
Tela de asbesto  
Pinzas para tubo de ensaye  
Soporte universal  
Bureta  
Baño María fuego directo

### REACTIVOS

Reactivo de Benedict  
Reactivo de Mollish  
Lugol  
Ácido sulfúrico concentrado  
Acetona  
Hidróxido de sodio 0.1 N  
Agua destilada  
Solución de diferentes azúcares al 1%  
Fructosa, galactosa, sacarosa, glucosa, lactosa  
Solución coloidal de almidón

### DESARROLLO

#### REACCIÓN CON EL REACTIVO DE BENEDICT

El ión  $\text{Cu}^{+2}$  se estabiliza en medio alcalino para formar un quelato con el citrato de sodio dando un precipitado rojo-naranja en presencia de azúcares reductores. Colocar 1 ml de cada solución de azúcares en diferentes tubos de ensaye. Añadir a cada tubo 1 ml de  $\text{NaOH}$  0.1 N. Solicitar instrucciones del docente para el manejo adecuado del hidróxido de sodio.



Verter 1 ml de reactivo de Benedict.

Mezclar los tubos al mismo tiempo.

Calentar todos los tubos a baño en ebullición por 1 min.

Sacar del baño y dejar enfriar en baño de hielo, observar y anotar el resultado.

### **REACCIÓN DE YODO**

Esta prueba se utiliza para caracterizar a los almidones según sea el tipo (amilosa o amilopectina) dando una coloración característica para cada uno.

Colocar en diferentes tubos de ensaye 1 ml de las diferentes soluciones de azúcares y llevar a ebullición por dos minutos, dejar enfriar 1 minuto.

Agregar a cada tubo 1 gota de lugol.

Mezclar y anotar el color que se observa.

Nota: Una reacción positiva dará una coloración azul intensa.

**REACCIÓN CON EL REACTIVO DE MOLLISH** (Al realizar esta prueba todos los mecheros deberán encontrarse apagados y el gas de las mesas cerrado)

Los glúcidos se deshidratan con ácido sulfúrico concentrado dando origen a furfural. Éstos se condensan con componentes fenólicos como el  $\alpha$ -naftol, para dar sustancias químicas coloreadas.

Colocar en diferentes tubos 1 ml de cada una de las soluciones de carbohidratos.

Añadir a cada tubo 2 gotas de reactivo de Mollish, 1 ml de acetona y 1 ml de agua destilada.

Mezclar los 10 tubos al mismo tiempo.

Agregar lentamente 0.5 ml de ácido sulfúrico concentrado a cada tubo de ensayo.

Solicitar instrucciones del docente para el manejo adecuado del ácido.

Anotar lo observado. Solicitar instrucciones al docente para la disposición o tratamiento de los residuos generados.

### **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. Mencionar las funciones de los carbohidratos.
2. Defina la palabra disacárido.
3. Explique las propiedades físicas y químicas de los carbohidratos.
4. Explique qué diferencia hay entre los almidones y el glucógeno.
5. ¿Cuál es el carbohidrato más abundante en el reino vegetal?

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada



(llenado de bitácora correspondiente).

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con los medios de Bioseguridad.

### **Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio.**

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos

### **Procedimientos**

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería rota se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.



Introducción a la Bioquímica	Número de la práctica
Identificación de lípidos.	3

## MATERIALES

Tubos de ensaye de 13 x 100  
Gradilla para tubos de ensaye  
Pipetas graduadas 5ml  
pipeteador automático  
Mechero Bunsen  
Tripie  
Tela de asbesto  
Pinzas para tubo de ensaye  
Soporte universal  
Bureta  
Baño María fuego directo

## REACTIVOS

NaOH en solución  
Sales biliares  
Al (OH)<sub>2</sub> en solución  
NaCl  
Éter  
Agua destilada  
Alcohol  
Aceite de cocina  
Aceite oliva Cloroformo  
Manteca de cerdo

## DESARROLLO

### MÉTODO

En un tubo de ensaye agregar 5 ml de agua y 10 gotas de aceite vegetal.  
Agitar fuertemente y observar cuanto tiempo dura la emulsión.  
En otro tubo de ensaye, depositar 5 ml de agua destilada, 2 gotas de sales biliares y 10 gotas de aceite vegetal, mezclar y observar cuanto tiempo dura la emulsión.

### SAPONIFICACIÓN

Hidrólisis de una grasa por medio de un álcali. Los productos resultantes de ella son el glicerol y las sales alcalinas de los ácidos grasos, que reciben el nombre de jabones (son agentes limpiados debido a su acción emulsificante).  
Colocar 3 ml de NaOH en un tubo de ensaye y 3 ml de Al(OH)<sub>2</sub> en otro.  
Manejar con extremo cuidado los hidróxidos.  
Agregar 10 gotas de aceite de oliva a cada tubo y mezclar bien.



Hervir a fuego directo 4 veces cada uno de los tubos, por dos minutos.  
Vaciar en tres tubos el contenido de NaOH y  $Al(OH)_2$  por separado, dejando en ellos el precipitado formado.  
Agregar a cada uno de los tubos con el precipitado 3 mL de agua destilada.  
Agitar y observar.  
Agregar a cada uno de los tubos NaCl a saturación  
Observar la formación de precipitado que se aglomera en la parte inferior del tubo (después de un breve reposo).  
Decantar el líquido y observar el precipitado en el mismo tubo  
Agregar 3 mL de agua destilada, agitar y observar si se disuelve y forma espuma jabonosa.

### **ÍNDICE DE YODO**

Mide el número de gramos de yodo fijados en cada 100 g de grasa.

#### **MÉTODO**

Tomar 3 tubos de ensaye y colocar a cada uno de ellos 2 mL de alcohol en cada uno y 1 g de una muestra de lípido diferente en cada tubo (manteca, aceite de cocina y aceite de oliva). Mantener el alcohol y los tubos con alcohol lejos del mechero prendido.

Colocar en baño María a ebullición por un minuto cada tubo y dejar enfriar.

Agregar 10 gotas de lugol a cada tubo y mezclar.

Agitar perfectamente y observar el resultado anotando cuales son los cambios para cada una de las muestras

### **SOLUBILIDAD**

Todas las grasas son insolubles en agua pero solubles en solventes orgánicos.

**MÉTODO** (Realizar esta prueba en la campana de extracción de gases)

Tomar 4 tubos de ensaye y colocar a cada uno de ellos 2 mL de los diferentes solventes (éter, cloroformo, alcohol y agua).

Agregar 10 gotas de aceite vegetal a cada uno, repetir la prueba para el aceite de cocina.

Agitar perfectamente y observar el resultado anotando cuales son los mejores solventes, para cada una de las muestras.

### **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:**

Mencione cuál de los solventes es el mejor disolvente de lípidos.

Explique por qué la emulsión con sales biliares es más estable que sin ellas.



¿Cuál es la función de los lípidos en el organismo?

Describe la clasificación de los lípidos.

¿Cuáles son las principales zonas de reserva de lípidos en el Organismo?

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con los medios de Bioseguridad.

### **Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio.**

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos

### **Procedimientos**

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.



Introducción a la Bioquímica	Número de la práctica
Concentración de proteínas en leche	4

### MATERIALES

Tubos de ensaye de 13 x 100  
Gradilla para tubos de ensaye  
Pipetas graduadas 5ml  
pipeteador automático  
Mechero Bunsen  
Tripie  
Tela de asbesto  
Pinzas para tubo de ensaye  
Soporte universal  
Bureta  
Baño María fuego directo

### REACTIVOS

Oxalato de potasio  
Sulfato de cobalto  
Fenolftaleína  
Solución de NaOH  
Formaldehído  
Leche

### DESARROLLO

#### MÉTODO

Precipitación por el Reactivo de Esbach

A 2 ml de la solución de proteína en un tubo de ensayo, agregue 2 ml de reactivo de Esbach (1 g de ácido pícrico y 1 g de ácido cítrico en 100 ml de agua). Tenga en cuenta el precipitado amarillo de picrato de proteína.

#### 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:

Mencione cuál de los solventes es el mejor disolvente de lípidos.

Explique por qué la emulsión con sales biliares es más estable que sin ellas.

¿Cuál es la función de los lípidos en el organismo?



Describe la clasificación de los lípidos.

¿Cuáles son las principales zonas de reserva de lípidos en el Organismo?

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con los medios de Bioseguridad.

### **Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio.**

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos

### **Procedimientos**

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.



Introducción a la Bioquímica	Número de la práctica
Elaboración de Soluciones	5

**Objetivo o competencia de la práctica:**

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

**MATERIAL**

Probeta graduada de 100 ml  
Matraz aforado de 100 ml  
Vaso de Precipitado 100 ml  
Vidrio de reloj  
Espatula  
Pipetas graduadas de 1, 5, 10 mL

**EQUIPO**

Balanza granataria

**REACTIVOS**

HCL concentrado  
NaOH granular  
Agua destilada

**DESARROLLO:**

**METODO**

Preparación de soluciones normales, molares, porcentuales.

1. Preparar 100 mL de una solución normal de NaOH, guardar y etiquetar correctamente.
2. Realizar cálculos
3. Una vez realizados los cálculos, pesar en la balanza analítica la cantidad de NaOH calculado, para realizar la solución.
4. Una vez pesado el NaOH, agregar un poco de Agua destilada a un matraz aforado y enseguida colocar con cuidado nuestras lentejas de Hidróxido de Sodio.
5. Mover constantemente la solución hasta que se disuelvan por completo las lentejas de NaOH. Es importante considerar que es una reacción exotérmica; es decir “libera energía (calor)”.
6. Aforar hasta los 100 ml

Preparar 100 mL de una solución molar de HCL, guardar y etiquetar correctamente

1. Realzar cálculos



2. Una vez realizados los cálculos, medir con una Pipeta de 5 ml, la cantidad de HCL a ocupar para la solución y enseguida agregar cuidadosamente al matraz y un poco de agua destilada por las paredes del matraz
3. Mover constantemente la solución y aforar.

### **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. Describa y exprese la diferencia entre unidades físicas y unidades químicas en las soluciones.
4. ¿Cómo se elabora una solución amortiguadora?

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con los medios de Bioseguridad.

### **Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio.**

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos

### **Procedimientos**

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que



- minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
  - ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
  - ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
  - ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
  - ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
  - ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
  - ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.



<b>Introducción a la Bioquímica</b>	<b>Número de la práctica</b>
Titulación de Soluciones	6

## **MATERIALES**

Soporte universal  
Pinzas de nuez  
Bureta de 25 ml  
Matraz Erlenmeyer de 250ml  
Pipeta de 5 ml  
Succionador automático

## **REACTIVOS**

NaOH 1N  
HCL 1N  
Soluciones Normales preparadas anteriormente (NaOH 0.5N y HCL 0.5N)  
Fenolftaleína

## **DESARROLLO:**

### **METODO**

1. Utilizando una pipeta volumétrica, medir 10 ml de la solución a titular (de las preparadas en la práctica 5) en un matraz Erlenmeyer de 250 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 gráficas si es necesario.

El reporte incluirá

Introducción

Materiales y métodos

Resultados (cuestionario Respondido)

Conclusiones

## **CUESTIONARIO**

¿Qué es un indicador?

Menciona al menos 3 indicadores con el rango de pH en el que se utilizan.

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte



de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con los medios de Bioseguridad.

### **Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio.**

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos

### **Procedimientos**

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.



Introducción a la Bioquímica	Número de la práctica
Medición de pH	7

**Objetivo o competencia de la práctica:**

Determinar por diferentes métodos el pH de algunas sustancias y líquidos corporales mediante papel pH y potenciómetro para adquirir habilidades en reconocer pH ácidos y básicos.

**MATERIALES**

Vasos de precipitado de 50 mL

Pipetas graduadas de 5 mL

Potenciómetro

Gasas

Tiras reactivas para pH

Papel secante

**REACTIVOS**

Agua destilada

Muestras de diferentes líquidos

**DESARROLLO:**

1. Determinar el pH de algunos alimentos líquidos (leche, jugo de naranja refresco, yogurt) para la medición se introducirá los electrodos y se esperará la estabilización de valor.
2. Colocar los líquidos en un vaso de precipitado, y medir 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 con el valor del pH usando potenciómetro y las tiras reactivas.

**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. Defina pH
2. ¿Qué significa solución ácida, básica y neutra?
3. ¿Cuál es el pH que presentan la mayoría de los líquidos corporales?
4. ¿Cuáles son los sistemas de amortiguamiento que permiten que el organismo no tenga problemas de alcalosis o acidosis?



Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con los medios de Bioseguridad.

### **Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio.**

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos

### **Procedimientos**

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.



Introducción a la Bioquímica	Número de la practica
Elaboración y demostración de propiedades de soluciones amortiguadoras	8

**Objetivo o competencia de la práctica:**

Elaborar soluciones amortiguadoras para equilibrar el pH de soluciones empleadas en ensayos bioquímicos.

**MATERIALES**

Vasos de precipitado de 50 mL  
Pipetas graduadas de 5 mL  
Pipeta graduada de 1 mL  
Pipeta volumétrica de 10 mL  
Pipeta volumétrica de 5 mL  
Vaso de precipitado de 100 mL  
Agitador  
Bureta de 25 mL

**EQUIPO**

Potenciómetro

**REACTIVOS**

CH<sub>3</sub>COOH/CH<sub>3</sub>COONa NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub>Cl  
HCl NaOH  
Agua desionizada

**DESARROLLO:**

**METODO**

- Preparación de 250ml de solución buffer de CH<sub>3</sub>COOH/CH<sub>3</sub>COONa de pH 4,75  
-Se coloca en un matraz aforado 100ml de agua desionizada (destilada) y previamente se agregó acetato de sodio (2,05gr) medidos en la balanza  
- Verter en un pequeño vaso de precipitado con un poco de agua desionizada ácido acético y luego se junta con la otra solución en el matraz y se afora a 250ml.  
- Luego se mide el pH con el pH-metro para mayor precisión (200ml de la solución buffer preparada otorgando un pH = 4,55).
- Preparación de 250ml de solución buffer NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub>Cl de pH=9,25  
En otro balón aforado se colocan 100ml de agua desionizada  
Se mide en la balanza 1,34g de cloruro de amonio y se disuelve en un poco de agua en un beacker con un agitador.  
El ácido (hidróxido de amonio 1,8ml) es agregado en los 100ml de agua desionizada.  
Se unen las 2 soluciones y se afora el matraz con la ayuda de un frasco laxador (agua desionizada) (Comprobar el pH de estas soluciones amortiguadoras)

**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 se incluirá tabla con resultados.) Conclusiones

**CUESTIONARIO:**

¿Qué concentración de pH posee la solución buffer?

¿Cuál es la función de las sustancias amortiguadora?

Mencione el uso de las soluciones amortiguadoras.

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con los medios de Bioseguridad.

**Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio.**

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos

**Procedimientos**

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado



- como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
  - ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.



Vitaminas, minerales y enzimas	Número de la practica
Efecto de la temperatura, pH, la velocidad y concentración del sustrato sobre las reacciones enzimáticas	9

**Objetivo o competencia de la práctica:**

Observar el índice de la actividad de la catalasa en el desprendimiento de oxígeno molecular que se forma con la descomposición del peróxido de hidrógeno, con diferente temperatura y el pH para ver el efecto de estos agentes sobre la actividad enzimática.

**MATERIALES**

Tubo de ensayos de 5 mL (7) Fotocolorímetro.  
Termómetro Cronometro

**REACTIVOS**

Solución Tampón o buffer pH 3, 5 y 7.5  
Solución Tampón 0.5 M, pH 4.7 con y sin glicerol  
Sacarosa 0.015M, 0.03M, 0.075M, 0.15M, 0.3M  
Sacarosa 0.3 M  
Acido pícrico 1% NaOH 10%:1:1 (mezcla reciente preparado) Solución de invertasa 0.1% Diluida a 1000, 3000 y 5000.  
Solución de sacarosa hidrolizada 5µM/mL.

**DESARROLLO:**

**METODO**

- Curva de calibración
    - Tome tubos de ensayo con las siguientes cantidades de sacarosa hidrolizada 5µM/mL ( 0.1, 0.4, 0.8, 1.2, 1.6, 2mL)
    - Añada 1mL de sacarosa 0.3 M a cada tubo y complete el volumen de estos con agua destilada hasta 3mL.
    - Prepare un blanco que contenga 2mL de agua destilada 1mL de sacarosa 0.3M
- Añada a cada tubo 2mL de ácido pícrico  
Coloque los tubos en un baño de agua hirviendo durante 5 min.  
Enfrie los tubos y añada 20mL de agua destilada a cada uno.  
Lea los tubos en un colorímetro a 530nm contra el blanco.

**Efecto de la Temperatura**

Mezcle en cada tubo 0.5mL de la solución tampón pH4.7 con 1.5mL de la solución de la enzima.  
Incubar cada tubo a una temperatura diferente durante un tiempo que permita que la mezcla alcance dicha temperatura. Los valores de temperatura serán: 10, 20, 30, 40, 50, 60 y 80°C.



Inicie la reacción añadiendo 1mL de sacarosa 0.3M a cada tubo e incúbelo durante 5min exactos.

Detener la reacción añadiendo 2mL de solución de ácido pícrico.

Prepare para cada temperatura ensayada un blanco empleando agua destilada en lugar de la solución de la enzima.

Hierva los tubos durante 5min en un baño de agua, enfríenlos y añada a cada uno 20 mL de agua destilada.

Determine la DO a 530nm.

Calculo

$AE = DO \times \text{cont} \times \text{diluc Enzimática}$

T de incubación  $\times$  Vol de enzima  $\times$  DO  $\times$  cot =  $\mu$ M sacarosa hidrolizada

### **Efecto de la concentración del sustrato**

Mezcle en cada tubo 0.5mL de la solución tampón pH 4.7 con 1,5mL de la solución de la enzima

Añada a cada uno de los tubos 1mL de solución de sacarosa de las siguientes concentraciones 0.015M, 0,03M, 0,075M, 0,15M y 0.3M. la reacción se inicia al añadir estas soluciones. La reacción se inicia el añadir estas soluciones.

Incube 5min exactamente a la temperatura ambiente deteniendo la reacción al adicionar a cada tubo 2mL de solución de ácido pícrico.

Prepare un blanco cada concentración de sustrato empleada, añadiendo agua destilada en lugar de la solución de la enzima.

Coloque los tubos en un baño de agua hirviendo durante 5 min, enfríelos y añada a cada tubo 20mL de agua destilada.

Determinar la DO de cada tubo a 530nm empleando el blanco correspondiente

### **Efecto del Tiempo**

Añada la sacarosa y anote el tiempo, incube a temperatura ambiente durante el tiempo indicado para cada tubo.

Detenga al cabo de ese tiempo con el reactivo de ácido pícrico.

Detener todos los tubos, colóquelos en agua hirviendo por 5 min y luego diluya cada uno añadiendo 20mL de agua destilada.

Determine la D.O a 530nm en le fotocolorímetro

El tubo 1 se emplea como blanco del experimento.

Repita la experiencia hasta el tubo 4 en las siguientes condiciones. Buffer (B) pH5:

Dilución de enzima a 3000 y 5000 veces

Buffer(B) pH 3 y 7.5

En toda la experiencia solo se necesitan tres blancos, uno para cada pH.



Tubos	1	2	3	4	5	6	7
B pH 5 (mL)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
E dil 1000	-	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Agua dest	1	-	-	-	-	-	-
Sacarosa	1	1	1	1	1	1	1
Tiempo	-	2	5	10	20	40	60
Picrico NaOH	2	2	2	2	2	2	2

**RESULTADOS:**

Confeccione la curva de calibración con datos de DO, Obtenidas para las distintas concentraciones de sacarosa hidrolizada. Calcule la cotangente.

Construya una gráfica: Actividad Enzimática vs Temperatura.

Construya una gráfica de DO vs tiempo de incubación para pH 5, dilución de 1000. Determine el tiempo óptimo de ensayo.

Construya una gráfica de DO vs tiempo de incubación hasta 10 min para pH 5, las 3 diluciones de la enzima. Determine la pendiente (Vo) de cada recta.

Construya una gráfica de Vo vs Concentración de la enzima. Esta se calcula invirtiendo las diluciones Ej 1/1000.

Construya una gráfica de DO vs tiempo de incubación hasta 10 min para pH 3, para dilución de 1000 y los 3 pH. Determine la pendiente (Vo) de cada recta.

Construya una gráfica de Vo vs pH.

**CUESTIONARIO:**

¿Qué factores afectan la actividad catalítica de las enzimas?

Mencione los tipos de enzimas según su clasificación

Diga las funciones de las enzimas

Mencione algunos inhibidores y ejemplifique

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con los medios de Bioseguridad.

**Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio.**

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos



## Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.



<b>Metabolismo de carbohidratos</b>	<b>Número de la practica</b>
Determinación de glucosa en sangre	10

### **Objetivo o competencia 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.

### **MATERIALES**

Lancetas estériles.  
 Recipiente para material punzo cortante.  
 Recipiente para material biológico infeccioso  
 Jabón para manos.  
 Torundas de algodón con alcohol.

### **REACTIVOS**

Tiras reactivas One Touch Ultra [Glucosa Oxidasa (*Aspergillus niger*)].

### **EQUIPO**

Glucómetro One Touch Ultra.

### **DESARROLLO**

#### **Determinación de glucosa.**

1.-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.
- 4.- a) Muestra adecuada  
 b) Muestra insuficiente
- 5.- 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.
- 6.- Hasta que la ventana de confirmación este completamente llena de sangre, antes que el medidor comience la cuenta regresiva.
- 7.-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 respecto a la determinación de glucosa en sangre 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 fotos, tablas y gráficos si es necesario.

El reporte incluirá Introducción

Materiales y métodos

Resultados (cuestionario Respondido se incluirá tabla con resultados.)

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?

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con los medios de Bioseguridad.

### **Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio.**

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos

### **Procedimientos**

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.



- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.



<b>Metabolismo de Carbohidratos, Lípidos y Proteínas</b>	<b>Número de la practica</b>
Determinación de glucosa, cuerpos cetónicos y proteínas en orina utilizando tira reactiva.	11

**Objetivo o competencia de la práctica:**

Identificar la presencia de glucosa, cuerpos cetónicos y proteínas en orina.

**MATERIALES**

Gradilla con 6 tubos de ensayo 13 X 100mm.

Pipetas de 5 mL.

Orina

**REACTIVOS**

Tiras reactivas para la identificación de glucosa, cuerpos cetónicos y proteínas en orina

**DESARROLLO:**

Sumergir la tira reactiva en orina, esperar un minuto y realizar la lectura por comparación con la escala del envase que proporciona el fabricante.:

**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

**CUESTIONARIO**

Indique en un esquema, la producción de cuerpos cetónicos

¿Es normal identificar glucosa y proteínas en orina? ¿Por qué?

Observaciones sobre el cuidado y bienestar animal, descripción del proceso, seguimiento y disposición de residuos peligrosos y biológico infecciosos, por parte de quien lo genere, en caso de que sea un producto de la actividad realizada (llenado de bitácora correspondiente).

En esta Práctica no se emplearán animales, los alumnos deberán acudir al laboratorio con Batas, Guantes, en caso necesario con tapabocas y lentes para cumplir con los medios de Bioseguridad.

**Cuando Trabaje con Sustancias Químicas en el Laboratorio.**

- Recuerde leer las etiquetas antes de utilizar alguna sustancia química
- Siga las precauciones recomendadas en las hojas de seguridad
- Siempre siga las instrucciones de su instructor.
- Siga los lineamientos de seguridad establecidos



## Procedimientos

- ✓ El instructor a cargo de su laboratorio puede explicar las precauciones que deben tomar en su trabajo de laboratorio
- ✓ Cada estudiante es responsable de asegurarse que guantes, cristalería quebrada, batas contaminadas sean manipulados de una forma que minimice los peligros personales y reconozca el potencial para contaminar el medio ambiente.
- ✓ El instructor indicará las forma de cómo neutralizar o desactivar los productos secundarios o desechos químicos que se van a disponer.
- ✓ El instructor indicará las instrucciones a seguir para utilizar los contenedores que usualmente son específicos para los diferentes desechos.
- ✓ Nunca debe desechar nada en la pila a no ser que el instructor lo autorice y esté permitido por las autoridades locales reguladoras.
- ✓ Se debe colocar el papel contaminado aparte del papel sin contaminar.
- ✓ El papel toalla utilizado para limpiar un derrame no debe ser desechado como papel normal, sino que debe ser tratado como desecho químico.
- ✓ La cristalería quebrada se deposita solamente en un contenedor específico.
- ✓ Los termómetros rotos que contengan mercurio deben ser desechados aparte.



<b>Metabolismo de Carbohidratos, Lípidos y Proteínas</b>	<b>Número de la practica</b>
Foro de Bioquímica Aplicada.	12

**Objetivo o competencia de la práctica:**

Participar por equipo en el Foro de Bioquímica Aplicada.

**V. Bibliografía**

**Básico:**

- Müller-Esterl W. 2008. Bioquímica. Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida. España. Editorial Reverté. ISBN: 978-84-291-7393-2. (QH 345 .M8518 2008)
- Benyon R. 2010. Lo Esencial en Metabolismo y Nutrición. Cursos Crash de Mosby. 3ª ed. España. Elsevier Mosby. ISBN: 978-84-8086-666-8 (QP171 .R55 2010)
- Devlin T. M. 2004. Bioquímica: Libro de Texto con Aplicaciones Clínicas. 4ª ed. España. Reverté. ISBN: 84-291-7208-4. (QP 514.2.D45 2004).
- Díaz Z. J. C. y Juárez O. M. 2007. Bioquímica: Un Enfoque Básico Aplicado En Las Ciencias de la Vida. México. McGraw-Hill. ISBN: 970-10-4818-0. (QP 514.2.B5647 2007).
- Hicks J. J. 2007. Bioquímica. 2ª ed. México. Mc Graw-Hill. ISBN: 970-105-695-7. (QP 514.2.H53 2007).
- Horton H. Moran L. Scrimgeour K. Perry M. y Rawn J. 2008. Principios de Bioquímica. 4a ed. Pearson Prentice Hall. México. ISBN: 970-26-1025-7. QP 514.2.P75 2008.
- Mathews C. K. Van H. K. E. Appling D. R. Anthony-Cahill S. J. 2013. Bioquímica. 4ª ed. Pearson Prentice Hall. España. ISBN: 978-84-9035-311-0. (QP 514.2.M385 2013).
- Mckee T. y Mckee J. R. 2009. Bioquímica. 3ª ed. México. Mcgraw-Hill. ISBN: 978- 970-10-7021-5. (QD415.M34 2013).
- Voet D. Voet J. G. y Charlotte, W. 2006. Fundamentos De Bioquímica. 2ª ed. España. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 415.V64 2007. (QD415. V64 2007).

**Complementario:**

- Vasudevan D. M. Sreekumari S y Vaidyanatgan K. 2011. Texto de Bioquímica. 6ª ed. México. Editorial Cuéllar Ayala. ISBN: 978-607-00-4120-4.
- Murray R. Bender D. Betham K. y Kennedy P. H. 2010. Bioquímica Ilustrada. 28ª ed. México Mcgraw-Hill Longo. ISBN: 978-607-15-03-04-6. (QP 514.H326 2009)