



“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**Facultad de Ciencia Animal**  
**Departamento de Medicina Veterinaria**

**MANUAL METODOLÓGICO DE CLASES**  
**PRÁCTICAS DE FISIOLÓGÍA II**



Elaborado por:  
Dr. MVZ Héctor Pérez Esteban PhD,  
Profesor Titular de Fisiología Animal  
Departamento de Morfofisiología.  
Facultad de Medicina Veterinaria.  
Universidad Agraria de la Habana. Cuba



“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**Facultad de Ciencia Animal**  
**Departamento de Medicina Veterinaria**

# **Manual Metodológico de Clases Prácticas**

## **de**

# **Fisiología II**



Elaborado por:  
Dr. MVZ Héctor Pérez Esteban PhD,  
Profesor Titular de Fisiología Animal  
Departamento de Morfofisiología. Facultad de Medicina  
Veterinaria. Universidad Agraria de la Habana. Cuba

MANAGUA, NICARAGUA  
2013

N  
636.089 2  
P438Pérez Esteban, Héctor  
Manual metodológico de clases  
Prácticas de fisiología animal II / Héctor  
Pérez Esteban. -- 1a ed. -- Managua : UNA,  
2013  
46 p.

ISBN 978-99924-1-023-3

1. FISIOLOGIA ANIMAL-ENSEÑANZA  
2.VETERINARIA 3.EDUCACION SUPERIOR

© Todos los derechos reservados  
2013

© Universidad Nacional Agraria  
Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria  
Km. 12½ Carretera Norte, Managua, Nicaragua  
Teléfonos: 2233-1501. 2233-1899, 2233-1871  
Fax: 22331619

Dr. José Manuel Aparicio Medina PhD  
Profesor Titular Universidad de La Habana Cuba

La UNA propicia la amplia diseminación de sus publicaciones impresas y electrónicas para que el público y la sociedad en general obtenga el máximo beneficio. Por tanto en la mayoría de los casos, los colegas que trabajan en docencia, investigación y desarrollo no deben sentirse limitados en el uso de los materiales de la UNA para fines académicos y no comerciales. Sin embargo, la UNA prohíbe la modificación parcial o total de este material y espera recibir los créditos merecidos por ellos.

## PROLOGO

El presente manual metodológico de clases prácticas de Fisiología constituye una herramienta útil para estudiantes de pregrado de Medicina Veterinaria, Ing. en Sistemas Integrales de Producción Animal con orientación en Zootecnia y otras carreras afines en el ámbito de las ciencias biológicas.

El creciente desarrollo de la fisiología animal requiere que la enseñanza de esta rama de las ciencias biológicas se desarrolle con un enfoque cualitativamente superior. Para ello, resulta necesario profundizar en el empleo de los métodos interactivos y combinar la teoría con la clase practica. Esto permite que el proceso de enseñanza aprendizaje sea cualitativamente superior porque el estudiante está obligado a desarrollar un papel protagónico en el mismo.

De lo anterior se desprende la gran importancia de la impartición práctica de la fisiología animal donde el estudiante con su preparación previa, el trabajo independiente en equipos en el laboratorio, el análisis, discusión e interpretación de los resultados obtenidos en cada caso, consolida e integra los conocimientos teóricos alcanzados.

El presente manual constituye una guía metodológica que permite la fácil ejecución con la calidad requerida de las clases prácticas de esta asignatura. Cada clase práctica consta de una breve introducción donde aparecen los aspectos teóricos que el estudiante debe dominar, el objetivo planteado, los conocimientos precedentes requeridos, los materiales necesarios, el procedimiento a seguir, la forma de expresar los resultados, las preguntas de comprobación sobre la actividad y la orientación para la siguiente clase práctica.

Otro objetivo no menos importante está dirigido hacia la adquisición en los estudiantes de hábitos y habilidades para su desarrollo en asignaturas subsecuentes que permitan formar un profesional de excelencia que responda al objeto social planteado.

Por último, agregar que este material es solo un punto de partida para ser ampliado y perfeccionado en el futuro inmediato a partir de las sugerencias recibidas.

El autor

## CONTENIDO

GUIA DE CLASE PRACTICA No. 1: Título SHOCK ESPINAL.....	5
GUIA DE CLASE PRACTICA No. 2: Título: TIEMPO DE LATENCIA.....	10
GUIA DE CLASE PRACTICA No. 3: Título: PAPEL DE LOS RECEPTORES CUTA- NEOS EN LA RESPUESTA REFLEJA.....	15
GUIA DE CLASE PRACTICA No. 4: Título: PARALISIS DE LA REACCION REFLEJA.....	20
GUIA DE CLASE PRACTICA No. 5: Título: ABLACION DE CEREBRO Y CEREBELO.....	25
GUIA DE CLASE PRACTICA No. 6: Título: REFLEJO PUPILAR Y DE DESLUMBRA- MIENTO, LA REACCION DE AMENAZA Y DE LOCALIZACION VISUAL.....	30
GUIA DE CLASE PRACTICA No. 7: Título: ANALIZADORES VESTIBULARES.....	35
GUIA DE CLASE PRACTICA No. 8: Título: EFECTOS CONSECUTIVOS DE LA ESTIMULACION DEL SISTEMA NERVIOSO VEGETATIVO.....	39
GLOSARIO.....	44
BIBLIOGRAFIA.....	46



## GUÍA DE CLASE PRÁCTICA # 1

### Título: SHOCK ESPINAL

#### INTRODUCCIÓN

La actividad refleja del sistema nervioso constituye un elemento básico funcional para dar respuesta a los estímulos nerviosos que provienen del medio interno o del medio ambiente en el que se encuentra el animal en constante interacción. La respuesta refleja constituye una mezcla de reflejos que provienen de los niveles de organización del sistema nervioso central: nivel medular, nivel encefálico bajo (NEB) y nivel encefálico alto o cortical (NEA). Por ello, para evaluar la actividad de la medula espinal como centro reflejo es necesario separarla de los centros superiores. Ello se logra mediante su sección transversal a nivel de la articulación occipito atlantoidea. De esta forma, cuando se aplica un estímulo por debajo del sitio de la sección mecánica realizada, podemos afirmar que la respuesta refleja observada corresponde a la medula espinal como centro nervioso, siendo posible de esta forma observar las respuestas propias de la medula.

En los mamíferos y las aves existe un elevado grado de dependencia de la medula espinal con relación a los centros superiores, pero a medida que descendemos en la escala zoológica esta relación se hace cada vez menor. El shock espinal se produce por la abolición de los impulsos que descienden desde el tallo cerebral o de la propia médula, básicamente por la interrupción de los impulsos que viajan por los fascículos retículo y vestíbulo espinal.

Por ello, en los anfibios se produce una rápida recuperación después del shock espinal. En la rana, el shock espinal se caracteriza principalmente por la pérdida total de la sensibilidad consciente y la motricidad voluntaria por debajo de la sección y arreflexia reversible. En consecuencia, aparece flacidez muscular, bradicardia, caída de la presión arterial, bradipnea y relajación de los esfínteres. Se ha comprobado que el shock espinal no afecta la médula por encima del sitio de la sección y que una nueva incisión por de-



bajo de la anterior, después de la recuperación, no produce un nuevo shock. En la rana, la recuperación alcanzada unos minutos después de realizar el shock espinal permite evaluar el automatismo y la respuesta refleja medular en esta especie.

La rehabilitación del shock se caracteriza por recuperación del reflejo extensor y flexor gracias a que las motoneuronas de la médula espinal recobran paulatinamente la excitabilidad permitiendo que los impulsos procedentes de la periferia sean capaces de generar la respuesta refleja.

### **Objetivo**

Que el alumno sea capaz de:

Determinar los efectos consecutivos de la sección transversal de la medula espinal en la rana.

### **Conocimientos necesarios**

Sinapsis y sus tipos. Acto y arco reflejo. Organización funcional del nivel medular. Efectos consecutivos de la sección de la médula y el shock espinal

### **Material necesario**

- Animales  
Ranas
- Equipos  
Equipo de cirugía Bandejas de laboratorio Soporte y pinza universal
- Materiales  
Algodón  
Torundas  
Gasa  
Trocar

## **DESARROLLO DE LA PARTE EXPERIMENTAL**

### **Procedimiento**

#### **Experimento No. 1**

Fijar la rana por la cara dorsal con la mano sobre la bandeja de laboratorio para abrir un orificio en la línea media a nivel de la articulación occipito atlantoidea con la punta de la tijera de cirugía. En este punto se introduce un trocar en dirección al encéfalo para destruir la masa encefálica mediante movimientos circulares.

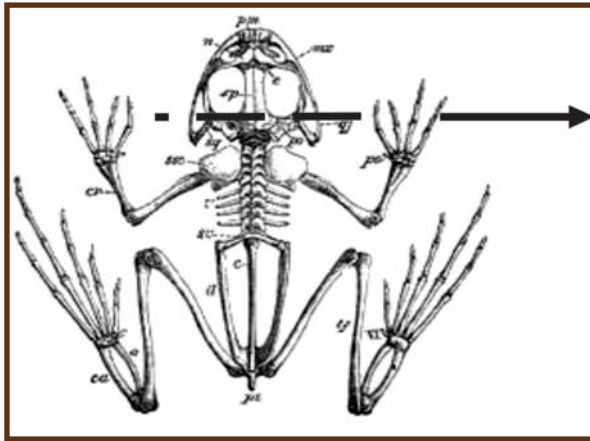
#### **Experimento No. 2**

Fijar la rana por la cara dorsal con la mano sobre la bandeja de laboratorio para introducir la tijera en la línea media a nivel de la articulación occipito atlantoidea. A continuación se profundiza con fuerza con la propia punta de la tijera de cirugía y se secciona la medula espinal.

En ambos casos la rana se suspende por la mandíbula en un soporte con pinza universal. Con este fin se utiliza una aguja curva e hilo de seda. Para valorar los efectos consecutivos del shock espinal y su rehabilitación se realizan las siguientes observaciones que se registran en la tabla para su análisis y discusión.

La recuperación del reflejo extensor y flexor se evalúa haciendo presión con una pinza hemostática en la membrana interdigital de las extremidades posteriores de la rana.

Figura 1 Vista dorsal del esqueleto de la rana



Sección transversal de la medula espinal a nivel de la articulación occipitoatlantoidea de la rana

Evaluación del shock	Tiempo (minutos)										
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Anestesia											
Parálisis											
Arreflexia											
Control de esfínteres											
Reflejo extensor											
Reflejo flexor											

Tabla 1 Registro de la observación de los efectos consecutivos del shock espinal en la rana

### PREGUNTAS DE COMPROBACIÓN

- Exponga la organización funcional de la sustancia gris y blanca de la medula espinal.
- Desarrolle los tipos de reflejos medulares.
- Importancia de los reflejos indirectos en el ejercicio de la profesión.

- Desarrolle la función refleja de la medula espinal.
- Tipos de sensibilidad y su conducción por la medula.
- ¿Por qué se emplea la rana para evaluar los efectos consecutivos del shock espinal?
- ¿Qué importancia Ud. le atribuye a los resultados obtenidos

## **CONCLUSIONES**

- El profesor corroborará que los estudiantes sean capaces de explicar, interpretar e integrar los resultados obtenidos en la clase práctica así como que hayan adquirido la habilidad necesaria para preparar el material biológico empleado.
- Un estudiante designado por el profesor, de cada equipo de trabajo formado, explicará los resultados alcanzados y su interpretación.
- Las conclusiones generales de la clase práctica se realizarán mediante la exposición oral un estudiante designado por el profesor.
- La evaluación final de la clase práctica se pondera a partir de la evaluación escrita inicial, el trabajo independiente en el laboratorio, la calidad de los resultados obtenidos y la entrega en un plazo de 72 horas de un informe individual por estudiante del trabajo realizado por el equipo en el laboratorio. El informe de la clase práctica comprende: introducción, materiales y métodos empleados, el registro de las observaciones realizadas en la tabla 1, la interpretación de los resultados, las conclusiones y la bibliografía. Será presentado en el siguiente formato: papel tamaño carta, puntaje arial número 12, debidamente encuadernado.
- Orientación y motivación de la próxima clase practica por el profesor.

## **GUÍA DE CLASE PRÁCTICA # 2**

### **Título: TIEMPO DE LATENCIA**

#### **INTRODUCCIÓN**

La aplicación de un estímulo sobre un receptor nervioso en un tejido da como resultado que se genere un estado de excitación potencial y siempre que la intensidad del estímulo alcance el umbral mínimo necesario se produce un estado de excitación en ese punto que origina una onda de excitación local que recorre una fibra nerviosa.

Con independencia del tipo de estímulo, existe una correspondencia entre la intensidad de este, el tiempo que demora en aparecer la respuesta y su intensidad. Por otra parte el tiempo de duración del estímulo con la intensidad requerida para alcanzar el umbral de excitación, o por encima de este, tiene repercusión sobre el tiempo que demora en aparecer la respuesta y su intensidad. Dentro de cierto límite, al aumentar la intensidad del estímulo se reduce el periodo de tiempo para obtener una respuesta refleja. Por el contrario, la reducción progresiva en la intensidad del estímulo reduce la energía de la respuesta.

Se denomina tiempo o periodo de latencia aquel que transcurre para que se produzca la respuesta refleja consecutiva al estímulo aplicado sobre un receptor. El tiempo de latencia constituye una sumatoria del tiempo de conducción aferente, eferente y central, es decir, representa el tiempo empleado para el tránsito del impulso nervioso a todo lo largo del arco reflejo desde el receptor hasta el órgano efector, teniendo en cuenta el retardo sináptico producido y la elaboración de la respuesta refleja del centro nervioso en cuestión.

## Objetivo

Que el alumno sea capaz de:

Determinar el tiempo de latencia consecutivo a la aplicación de un estímulo en la rana espinal.

## Conocimientos necesarios

Leyes que rigen la transmisión del impulso nervioso. Acto y arco reflejo.

Umbral de excitación. Preparado reflejo de la rana.

## Material necesario

- Animales

Ranas

- Equipos

Equipo de cirugía Bandejas de laboratorio Soporte y pinza universal

- Materiales

Algodón

Torundas

Gasa

- Reactivos

Solución de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  al 0.625%, 1.25%, 2.5%, 5%, 10% y 20%

Agua destilada

- Cristalería

Beakers de precipitado de 250 ml

## DESARROLLO DE LA PARTE EXPERIMENTAL

### Procedimiento

Realizar el shock espinal y suspender por la mandíbula el preparado reflejo de la rana en un soporte con pinza universal siguiendo el procedimiento señalado anteriormente.

La aparición del reflejo flexor al hacer presión en la membrana interdigital de la extremidad posterior indica la recuperación del shock espinal y que la rana se encuentra en condiciones de realizar el experimento en curso para evaluar el tiempo de latencia.

Preparar un vaso de precipitado agua y otros con soluciones de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  al 0.625%, 1.25%, 2.5%, 5%, 10% y 20%.

Sumerja la extremidad posterior del preparado reflejo de la rana en el vaso de precipitado que contiene la solución de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  en orden creciente, comenzando por la de menor concentración.

Entre una y otra concentración de la solución de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  enjuague la extremidad posterior de la rana en el vaso de precipitado que contiene agua.

Registre en la tabla el tiempo de latencia y las características de la intensidad de la respuesta del preparado reflejo de la rana para cada una de las observaciones realizadas en el experimento.

Evaluación del shock	Tiempo (minutos)										
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Anestesia											
Parálisis											
Arreflexia											
Control de esfínteres											
Reflejo extensor											
Reflejo flexor											

Tabla 1 Registro del tiempo de latencia y características de la respuesta refleja según la intensidad del estímulo en el preparado reflejo de la rana

### PREGUNTAS DE COMPROBACIÓN

- Exponga la actividad refleja de la medula espinal.
- ¿Qué diferencia existe entre acto y arco reflejo?
- ¿Por qué se produce un retardo en la transmisión del impulso nervioso a nivel de la sinapsis?
- ¿Qué Ud. entiende por tiempo de latencia?
- ¿Por qué Ud. considera que existe correspondencia entre la intensidad del estímulo, la respuesta refleja y el tiempo de latencia?
- ¿Por qué Ud. considera que ocurre irradiación de la respuesta refleja cuando la intensidad del estímulo trasciende el umbral de excitación?



## CONCLUSIONES

- El profesor corroborará que los estudiantes sean capaces de explicar, interpretar e integrar los resultados obtenidos en la clase práctica así como que hayan adquirido la habilidad necesaria para preparar el material biológico empleado.
- Un estudiante designado por el profesor, de cada equipo de trabajo formado, explicará los resultados alcanzados y su interpretación.
- Las conclusiones generales de la clase práctica se realizarán mediante la exposición oral un estudiante designado por el profesor.
- La evaluación final de la clase práctica se pondera a partir de la evaluación escrita inicial, el trabajo independiente en el laboratorio, la calidad de los resultados obtenidos y la entrega en un plazo de 72 horas de un informe individual por estudiante del trabajo realizado por el equipo en el laboratorio. El informe de la clase práctica comprende: introducción, materiales y métodos empleados, el registro de las observaciones realizadas en la tabla 1, la interpretación de los resultados, las conclusiones y la bibliografía. Será presentado en el siguiente formato: papel tamaño carta, puntaje arial numero 12, debidamente encuadernado.
- Orientación y motivación de la próxima clase practica por el profesor.

## GUÍA DE CLASE PRÁCTICA # 3

### Título: PAPEL DE LOS RECEPTORES CUTÁNEOS EN LA RESPUESTA REFLEJA

#### INTRODUCCIÓN

La piel constituye el tegumento externo que recubre al organismo animal. Desarrolla un grupo importante de funciones entre las que se destaca la protección contra agentes mecánicos y químicos, servir como reservorio de sangre, constituir un órgano de absorción y excreción, tener función endocrina por participar en las etapas iniciales de la formación de la vitamina D, contribuir en el mantenimiento de la temperatura corporal y tener función sensorial por la amplia distribución de receptores nerviosos que posee la dermis. Existe una variedad de receptores nerviosos en la piel, destinados al sentido del tacto, las sensaciones de presión, los efectos provocados por el cambio de la temperatura ambiental y los estímulos dolorosos. El grado de especialización de los receptores nerviosos de la piel para esta diversidad de estímulos presenta la siguiente distribución que aparece en la Tabla 1.

<b>Tipo de receptor cutáneo</b>	<b>Modalidad del estímulo</b>
<i>Corpúsculo de Meissne</i>	<i>Tacto y vibración</i>
<i>Corpúsculo de Paccini</i>	<i>Presión</i>
<i>Discos de Merkel</i>	<i>Tacto</i>
<i>Corpúsculo de Krause</i>	<i>Frío</i>
<i>Corpúsculo de Ruffini</i>	<i>Calor</i>
<i>Terminaciones nerviosas libres</i>	<i>Dolor</i>

Tabla 1 Modalidad del estímulo y tipo de receptor nervioso de la piel

La distribución de los receptores nerviosos en la piel varía de una especie a otra dependiendo de las condiciones de vida, la conducta y el grado de desarrollo del sistema nervioso. De forma similar, existe una diferente disposición corporal para los receptores nerviosos de la piel. En el hombre existe una mayor distribución en la cara palmar de las manos y en la yema de los dedos. En los animales existe una amplia distribución de receptores nerviosos en los dedos, la cara plantar de las extremidades, en la piel de región de la cabeza, la cara, los labios, la punta de la lengua y en los genitales.

### **Objetivo**

Que el alumno sea capaz de:

Determinar la importancia de los receptores cutáneos en la respuesta refleja medular.

### **Conocimientos necesarios**

Preparado reflejo de la rana. Tiempo de latencia. Arco y acto reflejo. Papel sensorial de la piel. Modalidades del sentido del tacto y su representación en los receptores cutáneos.

### **Material necesario**

- Animales

Ranas

- **Equipos**

Equipo de cirugía

- **Materiales**

Algodón

Torundas

Gasa

Bandejas de laboratorio  
Soporte y pinza universal

- **Reactivos**

Solución de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  al 5%, 10% y 20% Agua destilada

- **Cristalería**

Beakers de precipitado de 250 ml

## **DESARROLLO DE LA PARTE EXPERIMENTAL**

### **Procedimiento**

Realizar el shock espinal y decolar cuidadosamente la piel de una de las extremidades posteriores de la rana por debajo de la articulación coxofemoral hasta los dedos.

Suspender por el preparado reflejo de la rana por la mandíbula en un soporte con pinza universal siguiendo el procedimiento señalado anteriormente.

Realice el procedimiento seguido para evaluar el tiempo de latencia. Preparar un vaso de precipitado agua y otros con soluciones de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  al 5%, 10% y 20%.

Sumerja la extremidad posterior del preparado reflejo de la rana en el vaso de precipitado que contiene la solución de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  en orden creciente, comenzando por la de menor concentración.

Entre una y otra concentración de la solución de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  enjuague la extremidad posterior de la rana en el vaso de precipitado que contiene agua.

Intensidad de la respuesta	Extremidad posterior					
	Decolada			Intacta		
	Solución de ácido sulfúrico (SO) <sub>4</sub> H <sub>2</sub>					
	5%	10%	20%	5%	10%	20%
No se observa						
Lenta						
Moderada						
Rápida						

Registre los resultados obtenidos y posteriormente repita el experimento en la extremidad intacta. Registre en la tabla las características de la intensidad de la respuesta del preparado reflejo de la rana para cada una de las extremidades posteriores.

Tabla 2 Comparación de la respuesta refleja según la intensidad del estímulo aplicado en la extremidad posterior intacta o decolada en el preparado reflejo de la rana.

### PREGUNTAS DE COMPROBACIÓN

- Exponga las partes integrantes del arco reflejo y sus funciones.
- Localización de los receptores cutáneos.
- ¿Cómo se clasifican y que función tienen los receptores cutáneos?
- ¿Qué Ud. entiende por tiempo de latencia?
- ¿Considera que la extremidad posterior que fue decolada pudiera recuperar su actividad refleja?
- ¿Se mantiene una relación entre el tiempo de latencia y la intensidad del estímulo en la extremidad posterior que no fue decolada en el preparado reflejo?

## CONCLUSIONES

- El profesor corroborará que los estudiantes sean capaces de explicar, interpretar e integrar los resultados obtenidos en la clase práctica así como que hayan adquirido la habilidad necesaria para preparar el material biológico empleado.
- Un estudiante designado por el profesor, de cada equipo de trabajo formado, explicará los resultados alcanzados y su interpretación.
- Las conclusiones generales de la clase práctica se realizarán mediante la exposición oral un estudiante designado por el profesor.
- La evaluación final de la clase práctica se pondera a partir de la evaluación escrita inicial, el trabajo independiente en el laboratorio, la calidad de los resultados obtenidos y la entrega en un plazo de 72 horas de un informe individual por estudiante del trabajo realizado por el equipo en el laboratorio. El informe de la clase práctica comprende: introducción, materiales y métodos empleados, el registro de las observaciones realizadas en la tabla 2, la interpretación de los resultados, las conclusiones y la bibliografía. Será presentado en el siguiente formato: papel tamaño carta, puntaje arial número 12, debidamente encuadernado.
- Orientación y motivación de la próxima clase practica por el profesor.

## GUÍA DE CLASE PRÁCTICA # 4

### Título: PARÁLISIS DE LA REACCIÓN REFLEJA

#### INTRODUCCIÓN

Anteriormente se comprobó que al retirar la piel del preparado reflejo de la rana y aplicar un estímulo no obteníamos respuesta al no estar presentes los receptores cutáneos que representan el órgano nervioso que dentro del arco reflejo tienen la función de captar un estímulo y transformarlo en impulso nervioso. En este caso observaremos qué sucede al bloquear el impulso excitatorio que si fue recibido por el receptor, que sin embargo no llegó al órgano efector. Este bloqueo se puede efectuar de forma mecánica cuando seccionamos el nervio o de forma química si aplicamos un anestésico que bloquee la transmisión del impulso nervioso. El bloqueo o sección mecánica es un fenómeno irreversible, en tanto que el empleo de anestésicos con este fin tiene una acción transitoria. Cuando cese el efecto del anestésico empleado, se restablece la transmisión del impulso y aparece la respuesta refleja. El nervio que utilizaremos con este objetivo es el ciático. Este es el nervio más ancho y de mayor longitud del cuerpo animal. Se origina en la pelvis por la parte inferior de la incisura isquiática mayor hasta alcanzar la fosa poplítea donde se bifurca en dos ramas que son el ciático externo e interno que llegan hasta la extremidad posterior o inferior. Desde el punto de vista fisiológico es un nervio motor que permite la flexión de la pierna y que gobierna una parte importante de los movimientos de la extremidad posterior o inferior.

#### Objetivo

#### Que el alumno sea capaz de:

- Comprobar que la sección química del nervio ciático produce la parálisis transitoria de la respuesta refleja de la extremidad posterior en el preparado reflejo de la rana.

## Conocimientos necesarios

Preparado reflejo de la rana. Arco y acto reflejo. Papel conductor y reflejo de la medula espinal.

## Material necesario

- Animales

Ranas

- **Equipos**

Equipo de cirugía

- **Materiales**

Algodón

Torundas

Gasa

Bandejas de laboratorio

Soporte y pinza universal

- **Reactivos**

Solución de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  al 5%, 10% y 20% Éter, cloroformo o cloruro de etilo

Agua destilada

- **Cristalería**

Beakers de 250 ml

## DESARROLLO DE LA PARTE EXPERIMENTAL

### Procedimiento

Realizar el shock espinal y decolar cuidadosamente la piel de una de las extremidades posteriores de la rana por debajo de la articulación coxofemoral hasta los dedos hasta la rodilla.



Separar por la cara ventral del segmento decolado de la extremidad posterior los músculos flexores y extensores y realizar la disección del nervio ciático. Este nervio se observa como una banda estrecha de tejido blanco brillante.

Pasar una aguja de sutura con hilo de seda por detrás del nervio y dejar echa una gasa que permita separarlo de los músculos de esta región para colocar por debajo un pedazo pequeño de algodón embebido en éter, cloroformo o cloruro de etilo. Estas sustancias de elevada volatilidad provocan un rápido enfriamiento en los tejidos superficiales donde se aplican y dan lugar a un efecto anestésico local y transitorio de las terminaciones nerviosas.

Suspender por el preparado reflejo de la rana por la mandíbula en un soporte con pinza universal siguiendo el procedimiento señalado anteriormente.

Realice el procedimiento seguido para evaluar el tiempo de latencia. Preparar un vaso de precipitado agua y otros con soluciones de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  al 5%, 10% y 20%.

Sumerja la extremidad posterior del preparado reflejo de la rana en el vaso de precipitado que contiene la solución de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  en orden creciente, comenzando por la de menor concentración.

Entre una y otra concentración de la solución de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  enjuague la extremidad posterior de la rana en el vaso de precipitado que contiene agua.

Registre los resultados obtenidos y posteriormente repita el experimento en la extremidad intacta. Registre en la tabla las características de la intensidad de la respuesta del preparado reflejo de la rana para cada una de las extremidades posteriores.

Intensidad de la respuesta	Extremidad posterior con disección del nervio ciático					
	Anestesia			Sin anestesia		
	Solución de ácido sulfúrico (SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> )					
	5%	10%	20%	5%	10%	20%
<i>No se observa</i>						
<i>Lenta</i>						
<i>Moderada</i>						
<i>Rápida</i>						

Tabla 1 Comparación de la respuesta refleja según la intensidad del estímulo aplicado en la extremidad posterior intacta o decolada en el preparado reflejo de la rana.

### PREGUNTAS DE COMPROBACIÓN

- ¿Considera que es imprescindible la integridad del arco reflejo para el mantenimiento de la respuesta refleja?
- ¿Qué importancia le atribuye al nervio ciático en la respuesta refleja de la extremidad posterior de la rana?
- ¿Considera que la extremidad posterior donde se aplicó el anestésico por enfriamiento puede recuperar la respuesta refleja?
- ¿A que se denomina parálisis de la reacción refleja?

## CONCLUSIONES

- El profesor corroborará que los estudiantes sean capaces de explicar, interpretar e integrar los resultados obtenidos en la clase práctica así como que hayan adquirido la habilidad necesaria para preparar el material biológico empleado.
- Un estudiante designado por el profesor, de cada equipo de trabajo formado, explicará los resultados alcanzados y su interpretación.
- Las conclusiones generales de la clase práctica se realizarán mediante la exposición oral un estudiante designado por el profesor.
- La evaluación final de la clase práctica se pondera a partir de la evaluación escrita inicial, el trabajo independiente en el laboratorio, la calidad de los resultados obtenidos y la entrega en un plazo de 72 horas de un informe individual por estudiante del trabajo realizado por el equipo en el laboratorio. El informe de la clase práctica comprende: introducción, materiales y métodos empleados, el registro de las observaciones realizadas en la tabla 1, la interpretación de los resultados, las conclusiones y la bibliografía. Será presentado en el siguiente formato: papel tamaño carta, puntaje arial numero 12, debidamente encuadernado.
- Orientación y motivación de la próxima clase practica por el profesor.

## **GUÍA DE CLASE PRÁCTICA # 5**

### **Título: ABLACIÓN DE CEREBRO Y CEREBELO**

#### **INTRODUCCIÓN**

El cerebelo forma parte del nivel encefálico bajo (NEB) y se encuentra unido al tronco encefálico por tres pares de pedúnculos, anteriores medios y posteriores por donde transitan las vías nerviosas aferentes y eferentes que integran su funcionamiento con el resto de este nivel de organización del sistema nervioso central. Fue considerado como una zona silenciosa del cerebro debido a que su estimulación eléctrica no provoca efectos visibles. Sin embargo, la destrucción del cerebelo trae como consecuencia la pérdida del equilibrio e incoordinación motora. Actualmente se conoce que juega un papel fundamental en la corrección del error de los movimientos voluntarios e involuntarios de la musculatura esquelética. Su destrucción provoca una exaltación dinámica caracterizada por una intensa incoordinación motora seguida de un estado de agotamiento muscular y finalmente la muerte.

Por su parte el cerebro posee una organización funcional cuya complejidad se eleva a medida que ascendemos en la escala zoológica. Sus funciones de mayor complejidad permiten ejecutar la coordinación e integración de la actividad nerviosa superior, toda la gestión voluntaria del cuerpo animal asociada o no a patrones de la conducta, la proyección de toda la actividad que ingresa por los receptores de los órganos de los sentidos y el almacenamiento de la información. De forma similar al cerebelo, los pedúnculos cerebrales constituyen las vías de comunicación del impulso nervioso ascendente o descendente. La destrucción del cerebro suprime toda la actividad voluntaria dejando al organismo animal bajo el control del nivel encefálico bajo (NEB), el sistema nervioso vegetativo (SNV) y el sistema nervioso entérico (SNE).

## **Objetivo**

Que el alumno sea capaz de:

- Comprobar los efectos consecutivos de la destrucción del cerebelo y el cerebro.

## **Conocimientos necesarios**

Organización funcional del sistema nervioso central (SNC). Papeles fisiológicos del cerebro y el cerebelo, sus conexiones aferentes y eferentes.

## **Material necesario**

- Animales

Palomas

- **Materiales**

Algodón

Torundas

Gasa

Trocar

Bandejas de laboratorio

- **Reactivos**

Alcohol etílico

## **DESARROLLO DE LA PARTE EXPERIMENTAL**

### **Procedimiento**

Desinfectar con alcohol la porción superior y posterior de la cabeza de la paloma. Perforar e introducir el trocar en la parte superior de la región occipital del cráneo de la paloma y realizar cuidadosamente un ligero movimiento rotatorio para destruir el cerebelo.

Proceder de forma similar con otra paloma e introducir el trocar en el límite entre la región frontal y parietal para realizar la destrucción de la masa encefálica.

La operación resulta exitosa si se observa en el primer caso la incoordinación motora con pérdida de la capacidad para mantener el equilibrio y la cabeza en posición de opistotono, posición anormal del cuerpo que se caracteriza por mantener la cabeza hacia atrás y un arqueamiento del raquis. En el segundo caso, la destrucción parcial o total del encéfalo se identifica en general porque el ave mantiene la coordinación motora y la posición de equilibrio, permanece con los ojos cerrados, la cabeza gacha y si es lanzada ejecuta el vuelo mientras no tropiece con un obstáculo. Cuando esto sucede cae al piso, y recupera la posición de equilibrio. Si colocamos agua o alimento en el pico se producen movimientos reflejos deglutorios.

Observaciones	Lesión provocada	
	Cerebelo	Cerebro
<i>Incoordinación motora</i>		
<i>Perdida del equilibrio</i>		
<i>Opistotono</i>		
<i>Ejecución del vuelo</i>		
<i>Perdida de la motilidad voluntaria</i>		
<i>Movimientos deglutorios</i>		

Tabla 1 Respuesta comparada de la destrucción del cerebro y el cerebelo en la paloma

## PREGUNTAS DE COMPROBACIÓN

- ¿Considera que es imprescindible la integridad del cerebelo para el mantenimiento del cuerpo contra la gravedad?
- ¿Qué función le atribuye al cerebelo entre las estructuras que participan en el mantenimiento del equilibrio?
- ¿Por qué se produce una incoordinación motora cuando se destruye parcial o totalmente el cerebelo?
- ¿Por qué considera que la destrucción parcial o total del cerebro suprime la actividad nerviosa de carácter voluntario?
- Considera usted que la destrucción parcial o total de cerebelo es compatible con la vida.
- Considera usted que la destrucción parcial o total de cerebro es compatible con la vida.
- Haga un análisis comparado del impacto de la destrucción del cerebro y el cerebelo en la paloma.

## CONCLUSIONES

- El profesor corroborará que los estudiantes sean capaces de explicar, interpretar e integrar los resultados obtenidos en la clase práctica así como que hayan adquirido la habilidad necesaria para preparar el material biológico empleado.
- Un estudiante designado por el profesor, de cada equipo de trabajo formado, explicará los resultados alcanzados y su interpretación.
- Las conclusiones generales de la clase práctica se realizarán mediante la exposición oral un estudiante designado por el profesor.
- La evaluación final de la clase práctica se pondera a partir de la evaluación escrita inicial, el trabajo independiente en el laboratorio, la calidad de los resultados obtenidos y la entrega en un plazo de 72 horas de un informe individual por estudiante del trabajo realizado por el equipo en el laboratorio. El informe de la clase práctica comprende: introducción, materiales y métodos empleados, el registro de las observaciones realizadas en la tabla 1, la interpretación de los resultados, las conclusiones y la bibliografía. Será presentado en el siguiente formato: papel tamaño carta, puntaje arial número 12, debidamente encuadernado.
- Orientación y motivación de la próxima clase practica por el profesor.



## GUÍA DE CLASE PRÁCTICA # 6

### **Título: REFLEJO PUPILAR Y DE DESLUMBRAMIENTO, LA REACCIÓN DE AMENAZA Y DE LOCALIZACIÓN VISUAL**

#### **INTRODUCCIÓN**

La observación del reflejo pupilar es de importancia en la evaluación de esta respuesta refleja de la actividad visual de los animales domésticos. La implantación de los ojos en el cráneo puede ser lateral o frontal. La visión frontal presente en el hombre y la mayor parte de los depredadores, posibilita la percepción de los objetos en los tres planos del espacio aunque no permite un amplio campo de visión panorámica ya que solo cubre hasta unos 1700. La región occipital recepciona e integra la imagen captada por cada uno de los ojos permitiendo la denominada visión binocular.

Por otra parte, la visión lateral presente en los herbívoros les permite un amplio campo visual de aproximadamente 3300.

Con este fin, las fibras de las cintillas del nervio óptico hacen sinapsis en los cuerpos geniculados del tálamo y posteriormente cerca del 80% de estas se proyectan en la región occipital de la corteza, mientras que el 20% restante hacen sinapsis en el mesencefalo, estructura donde se encuentran los tubérculos cuadrigéminos anteriores (TCA) responsables del reflejo pupilar.

En los mamíferos con visión frontal existe un entrecruzamiento incompleto de las cintillas del nervio óptico a nivel del quiasma óptico, de manera que los TCA reciben cintillas homolaterales y heterolaterales. En los mamíferos y los vertebrados inferiores, mientras mayor sea la ubicación lateral de los ojos sobre el cráneo, mayor será el grado de entrecruzamiento de las cintillas del nervio óptico a nivel del quiasma óptico. Se estima que en los pequeños felinos y los caninos se decusan hacia el TCA contralateral el 66 y el 75% respectivamente de las fibras del nervio óptico del ojo del lado opuesto.

En condiciones normales ambas pupilas mantienen el mismo diámetro lo que se denomina isocoria, pero cuando se hace incidir un haz de luz sobre una de ellas se produce una anisocoria con miosis o reducción del diámetro pupilar en el ojo donde se aplica el haz de luz. Un foco de luz aplicado sobre un ojo produce contracción de la pupila en el propio ojo y en el ojo contralateral lo que se denomina reflejo pupilar directo e indirecto a la luz.

## **Objetivo**

### **Que el alumno sea capaz de:**

- Observar el reflejo pupilar y de deslumbramiento, la reacción de amenaza y de localización visual en animales con visión frontal y lateral.

### **Conocimientos necesarios**

La vía óptica y su proyección cortical. Animales de visión frontal y lateral. El mesencefalo y los papeles fisiológicos de los TCA. Los reflejos visuoespinales y el reflejo pupilar

### **Material necesario**

Los propios estudiantes participaran entre si en la ejecución sobre ellos mismos de la observación del reflejo pupilar en el hombre.

- Animales

Perros

Gatos

Conejos

Gallinas

- Materiales

Gasa

Linterna

Bozal

Bandejas de laboratorio

## DESARROLLO DE LA PARTE EXPERIMENTAL

### Procedimiento

Realizar la observación del reflejo pupilar por parejas entre estudiantes después de hacer incidir un haz de luz con una linterna directamente sobre uno de los ojos manteniendo tapado el otro. Observar la reacción de la pupila en ambos ojos. Posteriormente se evaluarán el reflejo de la reacción de amenaza, la reacción de localización visual y el reflejo de deslumbramiento.

El reflejo de la reacción de amenaza se expresa por un parpadeo cuando se acerca un dedo de la mano extendido al ojo del animal desde fuera de su campo visual.

La reacción de localización visual consiste en el intento para apoyar las extremidades anteriores antes de que el carpo haga contacto con la meseta cuando se mantiene cargado un perro o un gato y se aproxima de frente a una superficie plana.

El reflejo de deslumbramiento consiste en enfocar de forma súbita un haz de luz intenso sobre un ojo. Ello dará como resultado un parpadeo como respuesta refleja mesencefálica al estímulo empleado.

Replicar el experimento en las especies de animales disponibles para la clase práctica en el siguiente orden: perro, gato, conejo y gallina. En todas las especies se registran los resultados obtenidos para el reflejo pupilar y el reflejo de deslumbramiento, mientras que la reacción de localización visual se observará en un perro o un gato

Registrar en la tabla 1 el resultado de las observaciones realizadas por especie.

Tipo de reflejo	Estudiante	Perro	Gato	Conejo	Gallina
<i>Reflejo pupilar</i>					
<i>Reacción de amenaza</i>					
<i>Reacción de localización visual</i>					
<i>Reflejo de deslumbramiento</i>					

Tabla 1 Respuesta observada para el reflejo pupilar y de deslumbramiento, la reacción de amenaza y de localización visual.

### **PREGUNTAS DE COMPROBACIÓN**

- ¿Desarrolle la vía óptica y la importancia fisiológica de este órgano para la vida animal?
- Implantación de los ojos en el cráneo y características de los animales con visión frontal.
- Implantación de los ojos en el cráneo y características de los animales con visión lateral.
- Desarrolle los papeles fisiológicos de los tubérculos cuadrigéminos anteriores.
- Trascendencia de los reflejos visuoespinales en los animales domésticos.
- ¿Qué importancia práctica le atribuye a la evaluación de los reflejos realizados en las diferentes especies de animales domésticos?
- ¿Considera que es imprescindible la integridad del cerebro para evaluar el reflejo pupilar, la reacción de amenaza, la reacción de localización visual y el reflejo de deslumbramiento?

## CONCLUSIONES

- El profesor corroborará que los estudiantes sean capaces de explicar, interpretar e integrar los resultados obtenidos en la clase práctica así como que hayan adquirido la habilidad necesaria para preparar el material biológico empleado.
- Un estudiante designado por el profesor, de cada equipo de trabajo formado, explicará los resultados alcanzados y su interpretación.
- Las conclusiones generales de la clase práctica se realizarán mediante la exposición oral un estudiante designado por el profesor.
- La evaluación final de la clase práctica se pondera a partir de la evaluación escrita inicial, el trabajo independiente en el laboratorio, la calidad de los resultados obtenidos y la entrega en un plazo de 72 horas de un informe individual por estudiante del trabajo realizado por el equipo en el laboratorio. El informe de la clase práctica comprende: introducción, materiales y métodos empleados, el registro de las observaciones realizadas en la tabla 1, la interpretación de los resultados, las conclusiones y la bibliografía. Será presentado en el siguiente formato: papel tamaño carta, puntaje arial numero 12, debidamente encuadernado.
- Orientación y motivación de la próxima clase practica por el profesor.

## **GUÍA DE CLASE PRÁCTICA # 7**

### **TÍTULO: ANALIZADORES VESTIBULARES**

#### **INTRODUCCIÓN**

El aparato vestibular se localiza en el oído interno. Su función consiste en ser el receptor nervioso para el mantenimiento del equilibrio y el sostén del cuerpo contra la gravedad. El aparato vestibular se integra para el mantenimiento del equilibrio con el órgano de la visión y la información propioceptiva que se origina en el huso muscular y el aparato tendinoso de Golgi. A esto se agrega el registro de los estímulos nerviosos provenientes de los receptores presentes en la cara plantar de las extremidades.

El aparato vestibular está compuesto por 2 cámaras que se denominan utrículo y sáculo respectivamente y por tres conductos semi-circulares denominados anterior, lateral y posterior, dispuestos uno para cada plano del espacio. La endolinfa contenida en su interior se desliza con los desplazamientos de la cabeza que a su vez ponen en movimiento las otoconas que mueven a los cilios de las células que descansan en la membrana basal. Este complicado conjunto de órganos y de acciones permite que el sistema nervioso reciba información de la posición de la cabeza con respecto al cuerpo del animal. Por otra parte, el cerebelo desarrolla una importante función al corregir el error de los movimientos voluntarios e involuntarios, lo que coadyuva a sostener el cuerpo contra la gravedad.

El bloqueo temporal de la actividad del aparato vestibular da como resultado la reducción transitoria del equilibrio con pérdida de los reflejos estáticos y de orientación que consiste respectivamente en la posición habitual del animal y el restablecimiento de la postura habitual cuando esta se ha modificado.

## **Objetivo**

### **Que el alumno sea capaz de:**

- Comprobar la pérdida del equilibrio y las características del movimiento consecutivo al bloqueo transitorio del aparato vestibular

### **Conocimientos necesarios**

Estructura y funciones del aparato vestibular, el cerebelo y receptores propioceptivos. Rama vestibular y acústica del VIII par de nervios craneales.

### **Material necesario**

- Animales  
Cobayo  
Conejo
- Materiales  
Jeringuillas desechables o pipetas  
Bandejas de laboratorio
- Reactivos  
Éter  
Cloroformo

## **DESARROLLO DE LA PARTE EXPERIMENTAL**

### **Procedimiento**

Fijar un cobayo de cubito lateral sobre una bandeja de laboratorio y sostener hacia arriba el pabellón auricular.

Depositar en el conducto auditivo 1 a 2 ml de éter o cloroformo con una pipeta o jeringuilla desechable sin aguja hipodérmica.

Para lograr un mejor resultado en la acción del anestésico es necesario mantener el cobayo en esa posición por unos minutos al cabo de los que comienza a bloquearse la actividad de los analizadores vestibulares.

Registrar en la tabla 1 el resultado de las observaciones realizadas por especie.

<b>Cambio postural y tiempo de aparición (minutos)</b>	<b>Conejo</b>	<b>Cobayo</b>
<i>Perdida del reflejo estático</i>		
<i>Perdida del reflejo de orientación</i>		
<i>Perdida de la posición de la cabeza</i>		
<i>Perdida de tono muscular</i>		
<i>Desplazamiento giratorio del cuerpo</i>		

Tabla 1 Registro del cambio de postura por pérdida del equilibrio y tiempo de aparición después de la aplicación del anestésico.

### **PREGUNTAS DE COMPROBACIÓN**

- ¿Exponga la importancia de la información propioceptiva en el organismo animal para el sostén del cuerpo contra la gravedad?
- ¿Considera Ud. que el cerebelo desarrolla una función de importancia en el mantenimiento del equilibrio?
- ¿Qué importancia practica le atribuye a la evaluación de los reflejos estáticos y de orientación realizados en las diferentes especies de animales domésticos?



- ¿Considera que es imprescindible la integridad del cerebelo para mantener la coordinación motora del cuerpo animal?

## CONCLUSIONES

- El profesor corroborará que los estudiantes sean capaces de explicar, interpretar e integrar los resultados obtenidos en la clase práctica así como que hayan adquirido la habilidad necesaria para preparar el material biológico empleado.
- Un estudiante designado por el profesor, de cada equipo de trabajo formado, explicará los resultados alcanzados y su interpretación.
- Las conclusiones generales de la clase práctica se realizarán mediante la exposición oral un estudiante designado por el profesor.
- La evaluación final de la clase práctica se pondera a partir de la evaluación escrita inicial, el trabajo independiente en el laboratorio, la calidad de los resultados obtenidos y la entrega en un plazo de 72 horas de un informe individual por estudiante del trabajo realizado por el equipo en el laboratorio. El informe de la clase práctica comprende: introducción, materiales y métodos empleados, el registro de las observaciones realizadas en la tabla 1, la interpretación de los resultados, las conclusiones y la bibliografía. Será presentado en el siguiente formato: papel tamaño carta, puntaje arial numero 12, debidamente encuadernado.
- Orientación y motivación de la próxima clase practica por el profesor.

## **GUÍA DE CLASE PRÁCTICA # 8**

### **Título: EFECTOS CONSECUTIVOS DE LA ESTIMULACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO VEGETATIVO**

#### **INTRODUCCIÓN**

El sistema nervioso vegetativo (SNV) controla todas las funciones imprescindibles para la vida que se regulan de forma subconsciente. Ello comprende, entre otros, la actividad funcional de todos los órganos y sistemas de la economía animal, el metabolismo, la temperatura corporal, el equilibrio hidroelectrolítico y la reacción general de alarma frente al estrés.

El grado relativo de independencia del SNV se debe a que mantiene su actividad durante la fase de sueño del periodo circadiano y los estados de pérdida transitoria de la vida de relación o de narcosis profunda. Desde el punto de vista funcional, las características anatomofisiológicas del sistema nervioso vegetativo simpático (SNVS) y parasimpático (SNVPS) determinan sus acciones antagónicas sobre los receptores respectivos en efectores distintos del mismo órgano a partir de la acción de los mediadores químicos correspondientes: adrenalina y acetilcolina.

#### **Objetivo**

##### **Que el alumno sea capaz de:**

- Comprobar las acciones antagónicas de los mediadores químicos del sistema nervioso vegetativo

#### **Conocimientos necesarios**

Anatomofisiología del SNV y acciones de los mediadores químicos del sistema nervioso vegetativo simpático y parasimpático.

## **Material necesario**

- Animales  
Cobayo  
Conejo
- Equipos  
Estetoscopio
- Materiales  
Jeringuillas desechables de insulina  
Agujas hipodérmicas  
Algodón  
Agua destilada para inyecciones  
Bandejas de laboratorio
- Reactivos  
Alcohol
- Medicamentos  
Adrenalina  
Colirio de pilocarpina al 2%

## **DESARROLLO DE LA PARTE EXPERIMENTAL**

### **Procedimiento**

Colocar y manipular con extremo cuidado, sin movimientos bruscos un conejo o un cobayo sobre una bandeja en la meseta del laboratorio.

Registrar siempre en igual orden: frecuencia cardiaca (FC), frecuencia respiratoria (FR) y observación del diámetro pupilar.

Realizar 3 lecturas de la FC y la FR en cada momento indicado, calcular y registrar el valor promedio. Calcular y preparar una dosis única de 0,04 mg y 3 mg de adrenalina y pilocarpina respectivamente. Registrar el valor promedio de la FC y la FR y observar el diámetro pupilar (tiempo 0) antes de administrar por vía intraperitoneal la dosis indicada de adrenalina y pilocarpina a sendos conejos o cobayos.

Registrar en la tabla 1 y 2 el resultado de las observaciones realizadas de la FC, la FR y los cambios en el diámetro pupilar en conejos o cobayos en los tiempos señalados.

Efecto antes y después de administrar adrenalina (minutos)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
FC											
FR											
Diámetro pupilar											

Tabla 1 Registro del efecto antes y después (minutos) de la administración de adrenalina sobre la FC (latidos por minuto), FR (respiraciones por minuto) y el diámetro pupilar

Efecto antes y después de administrar adrenalina (minutos)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
FC											
FR											
Diámetro pupilar											

Tabla 2 Registro del efecto antes y después (minutos) de la administración de pilocarpina sobre la FC(latidos por minuto), FR (respiraciones por minuto) y el diámetro pupilar



Figura 1 Equipo de trabajo en el laboratorio informando los resultados de los indicadores fisiológicos evaluados en los conejos y cobayos después de administrar adrenalina y pilocarpina.

### **PREGUNTAS DE COMPROBACIÓN**

- Exponga la anatomofisiología del SNVS.
- Exponga la anatomofisiología del SNVPS.
- ¿Por qué se afirma que el SNVS y SNVPS tienen antagonismo de acción sobre un efector diferente en el mismo órgano?
- ¿Señale las acciones de la SNVS sobre los diferentes órganos de la economía animal?
- ¿Señale las acciones de la SNVPS sobre los diferentes órganos de la economía animal?

## CONCLUSIONES

- El profesor corroborará que los estudiantes sean capaces de explicar, interpretar e integrar los resultados obtenidos en la clase práctica así como que hayan adquirido la habilidad necesaria para preparar el material biológico empleado.
- Un estudiante designado por el profesor, de cada equipo de trabajo formado, explicará los resultados alcanzados y su interpretación.
- Las conclusiones generales de la clase práctica se realizarán mediante la exposición oral un estudiante designado por el profesor.
- La evaluación final de la clase práctica se pondera a partir de la evaluación escrita inicial, el trabajo independiente en el laboratorio, la calidad de los resultados obtenidos y la entrega en un plazo de 72 horas de un informe individual por estudiante del trabajo realizado por el equipo en el laboratorio. El informe de la clase práctica comprende: introducción, materiales y métodos empleados, el registro de las observaciones realizadas en la tabla 1 y 2, la interpretación de los resultados, las conclusiones y la bibliografía. Será presentado en el siguiente formato: papel tamaño carta, puntaje arial número.

12, debidamente encuadernado.

- Orientación y motivación de la próxima clase practica por el profesor.

## GLOSARIO

**Albuminuria:** presencia de pequeñas cantidades de albúmina en la orina. Puede ser de origen renal, proceder del glomérulo como en la nefritis ligera o estar asociada con procesos febriles, las enfermedades infecciosas o el éxtasis circulatorio. La albuminuria post renal aparece a causa de estados supurativos o hemorrágicos del cualquier segmento tubular de las vías de conducción del sistema urinario. Con frecuencia en la cistitis también se produce este fenómeno.

**Anisocoria:** asimetría del diámetro pupilar.

**Apoptosis:** muerte celular programada regulada genéticamente y que constituye una parte integral del desarrollo de los tejidos en animales y plantas.

**Cetonuria:** presencia de cuerpos cetónicos en la orina. Se observa en casos de diabetes mellitus o de forma consecutiva al incremento de la obtención metabólica de energía a partir de los lípidos.

**Coluria:** presencia de pigmentos biliares en la orina. Se asocia con disfunciones o infecciones hepáticas.

**Contralateral:** término empleado en los órganos pares para designar el que se encuentra en el lado opuesto, lado opuesto del cuerpo.

**Decamación:** desprendimiento de elementos epiteliales envejecidos o no de las mucosas de la piel en forma de escamas o membranas.

**Glucosuria:** presencia de glucosa en la orina. La glucosuria transitoria puede ser causada por un estrés de moderada a fuerte intensidad, en la nefritis por absorción tubular defectuosa o en la diabetes mellitus.

**Isocoria:** simetría del diámetro pupilar.

**Propioceptivo:** información recepcionada por el huso muscular y el aparato tendinoso de Golgi sobre la longitud, la posición y el grado relativo de contracción del músculo esquelético en el organismo animal.

**Reflejos audioespinales:** movimientos del pabellón auricular, la cabeza y el cuello para la localización de un estímulo auditivo.

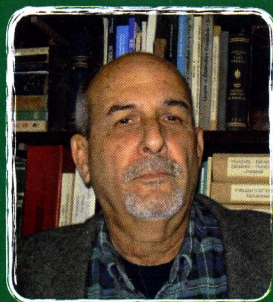
**Reflejos visuoespinales:** movimientos de los ojos, la cabeza y el cuello para la localización de un estímulo óptico.

**Sobrenadante:** fase líquida superior resultante de un material centrifugado.



## BIBLIOGRAFÍA

- 📖 Climent, J.; López, Rosalía; Arteaga y V. Saorín, Santo. Lesión Medular Traumática. Capítulo 43 Disponible en URL: <http://www.w3.org/TR/REC-html40>.
- 📖 Dalmau, Antoni. Llonch, P. y Velarde A. 2008. Visión y manejo del cerdo. Disponible en URL: Los expertos opinan, 3tres3\_com la página del cerdo.mht
- 📖 Del Risco, S. 2009. La visión y los animales. Disponible en URL: <http://www.monografias.com>. [Consulta: 20-05-09].
- 📖 Guía para la interpretación del sedimento urinario. Disponible en URL: [www.w3c.org](http://www.w3c.org). [Consulta:22-05-09].
- 📖 Hall,D. (1999). An Illustrated Dissection Guide to the Frog. RANACO, Tucson, A.Z.
- 📖 Leandro, F. Cerebelo encéfalo sistema nervioso central. 1999. Disponible en URL:<http://www.alfinal.com/CSS/alfinal.css>" .[Consulta: 22-05-09].
- 📖 Peiffer, R.L. y Petersen-Jones, S. 2009 Oftalmología de pequeños animales. 3ra Ed. Disponible en URL: <http://www.Búsqueda de libros de Google.mht> [Consulta: 20-05-09].
- 📖 Publicaciones en ORL y conexas. Disponible en URL: [www.sinfomed.org.ar/Mains/c3.htm](http://www.sinfomed.org.ar/Mains/c3.htm) [Consulta: 22-05-09].
- 📖 Santiago, A. y Almodóvar, R. 2006 Anatomía y Fisiología: Laboratorio Discción. Disponible en URL: <http://www.blogspot.com/2006/11/diseccion-rana-catesbeiana.html>[Consulta: 20-05-09].
- 📖 Wingerd, B. (1988) Frog Dissection Manual. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.



**“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”**

**Dr. MV Héctor Pérez Esteban PhD, La Habana (1951).**

Asesor técnico docente del Ministerio de Educación Superior de Cuba (MES) y Profesor Titular de Fisiología Animal en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Agraria de La Habana (UNAH). Es coautor de dos libros de texto para la enseñanza en Cuba de la Fisiología animal y su obra ha sido publicada en México y Colombia. En 2009 prestó colaboración internacional en la Universidad Nacional Agraria de Managua y la Universidad Nacional Autónoma de León. Es miembro del staff del Doctorado Académico de Mejoramiento Genético Animal y Reproducción de la UNAH. Ha impartido conferencias magistrales en eventos nacionales e internacionales en la temática de Bienestar animal. Ha presentado más de 30 artículos científicos en revistas y más de 50 trabajos en 42 eventos científicos nacionales e internacionales. En los últimos 5 años ha participado en Tribunales de grados científicos, tutoría de tesis de maestría, ha publicado un total de 16 artículos y participado en 21 eventos nacionales e internacionales.

Es miembro de la Comisión Nacional de Bienestar Animal del Instituto de Medicina Veterinaria de Cuba (IMV). Se desempeña como árbitro de la Revista de Salud Animal de Cuba (CENSA) y es colaborador del Servicio Internacional de Información Veterinaria de Ithaca, EEUU. En el 2000 recibió la medalla por la Educación Cubana, en 2007 la medalla José María de Mendive y la Placa por el Centenario de la Primera Escuela de Medicina Veterinaria en Cuba y en el 2009 un diploma otorgado por el Rector de la Universidad Nacional Agraria de Managua, Nicaragua.

ISBN: 978-99924-1-023-3



9 789992 410233