



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



## Fisiología

### Práctica 1- Vías de administración

Grupo 5QM2

Equipo 2

INTRODUCCIÓN:

Una vía de administración farmacológica es el camino que se elige para hacer llegar un fármaco hasta su punto final de destino: la diana celular. Dicho de otra forma, es la manera elegida de incorporar un fármaco al organismo.

Las posibles vías de entrada de los medicamentos al organismo se pueden dividir en dos grandes grupos: vías entéricas o enterales y vías parenterales.

En la administración enteral, el fármaco se coloca directamente en el tracto gastrointestinal, poniéndolo debajo de la lengua (sublingual), deglutiéndolo (oral), o colocándolo en el recto a través de esfínter anal (rectal).

En la administración parenteral no se utiliza el tubo digestivo. Las vías parenterales más comunes son la vía subcutánea (s.c.), la intramuscular (i.m.), y la intravascular o endovenosa (i.v.). Igualmente los medicamentos se pueden aplicar a la piel y a las mucosas o inyectarse en forma intradérmica para ejercer efecto local u obtener absorción percutánea, además se puede inyectar dentro del canal raquídeo o sus cercanías, en una arteria cerca de un tronco nervioso, en una articulación, o en el espacio pleural, así como introducir en la vagina.

La vía de administración seleccionada tiene un efecto profundo sobre la velocidad y la eficiencia con la cual el medicamento actúa. La absorción de los fármacos condiciona la vía de administración y la forma farmacéutica que debe elegirse en cada caso.

Las vías más frecuentes para rata y ratón son: intramuscular, intraperitoneal, subcutánea, intravenosa e intragástrica y a continuación se explican las vías que utilizamos en esta práctica:

**Vía Intragástrica:** Comúnmente usada para la administración de compuestos irritantes o imposibles de ser administrados por otras vías. Se mantiene al animal en forma vertical, sujetando todo el cuerpo, se pone la sonda en el hocico y con movimientos suaves y firmes se introduce la sonda, viendo el movimiento de deglución por parte del animal. Debe asegurarse en todo momento de no ingresar en la vía respiratoria. Busque el mejor ángulo de la cabeza y el cuerpo para facilitar la administración. Inmovilización. Mida el tamaño de la sonda. Realice marcas orientadoras. Debe tomar puntos de referencia. Los catéteres flexibles son preferibles a los rígidos.

**Vía intraperitoneal:** La inyección intraperitoneal se utiliza para administrar volúmenes relativamente grandes de sustancias solubles. Su utilización es muy común en pequeños roedores y peces. Consiste en aplicar por vía abdominal el medicamento o inóculo, para lo cual la cavidad abdominal se divide imaginariamente en cuatro secciones, aplicándose la inyección en cualquiera de las dos regiones posteriores, inclinando al animal hacia el cráneo e introduciendo la aguja en un ángulo de 35° aproximadamente para no tocar las vísceras y causar una peritonitis mortal. La penetración debe cesar tan pronto como el fluido inyectado comience a fluir libremente en la cavidad abdominal. Se debe medir la profundidad de penetración de la aguja.

**Vía subcutánea:** Se realiza inyectando el líquido debajo de la piel. Con una mano se toma un pellizco de piel entre el pulgar y los dedos, levantándola para formar un pliegue. Se inserta la aguja en la piel, ventral al pliegue, después de pinchar se retrae el émbolo de la aguja

para ver que no haya penetración de sangre y después se inyecta la medicación a velocidad moderada.

## PENTOBARBITAL SÓDICO

Los barbitúricos son productos sintéticos que derivan del ácido barbitúrico obtenido por Bayer en 1863. El primer barbitúrico introducido en terapéutica a principios de este siglo, fue

el barbital. Depende del barbitúrico empleado y de la dosis administrada. • Dosis altas de barbitúricos de acción ultracorta conducen a la anestesia. • Dosis medias de barbitúricos de acción intermedia y corta, les hacen actuar como somníferos o hipnóticos. • Dosis bajas de barbitúricos de acción prolongada les hacen actuar como sedantes. Sobre el sistema nervioso central SNC. Su acción farmacológica fundamental es la depresión no selectiva, del SNC, que según dosis puede ir desde la sedación, hasta la anestesia general, como respiratorio, y aun la muerte, por parálisis del centro respiratorio ( bulbo raquídeo ).

EL pentobarbital sódico en específico es un barbitúrico de corta acción (menos de 3 horas), su acción fundamental es la depresión no selectiva del SNC, disminuyendo la transmisión de acetilcolina y aumentando la transmisión de neurotransmisores inhibidores.

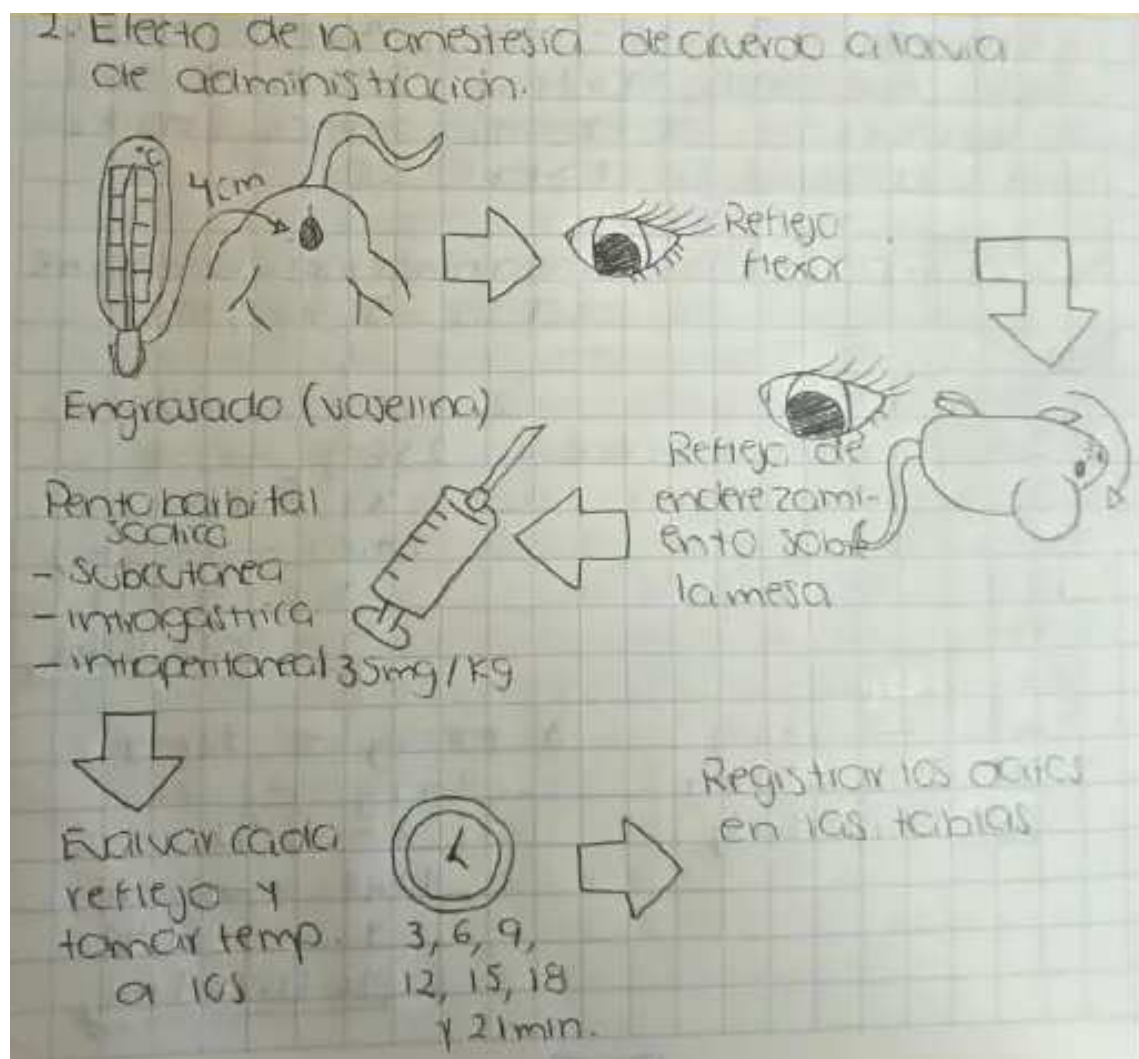
Absorción: Se absorbe fácilmente pasando a la sangre y combinandose con las proteínas, llegando a los tejidos especialmente al adiposo, se concentra en hígado y riñón. Es eliminado por vía renal en la orina y/o destruidos por la actividad oxidativa hepática.

## OBJETIVOS:

- Aprender el manejo adecuado de los animales de experimentación
- Administrar los datos obtenidos de manera que facilite su presentación y análisis.
- Analizar el efecto del Pentobarbital sódico sobre diferentes vías de administración (Intraperitoneal, subcutánea e intragástrica) y su efecto como depresor del SNC.

## METODOLOGÍA

Introducción, manejo y vías de administración



ANÁLISIS ESTADÍSTICO UTILIZADO:

ANOVA bifactorial, ANOVA unifactorial ambas con pruebas post hoc y Ji cuadrada 8

RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados y promedios de la temperaturas colones de las ratas utilizadas para el estudio (Tabla 1), a las cuales anteriormente se les aplicó el analgesico Pentobarbital; y la presencia de los reflejos de enderezamiento (Tabla 2) y flexor (Tabla 3) que presentaba la rata a diferentes tiempos.

Tabla 1. Efecto de las diferentes vías de administración del Pentobarbital en la temperatura colónica de las ratas de estudio.

Intraperitoneal								
	Basal	3	6	9	12	15	18	21

Equipo								
1	38	38	37.4	36.7	36	35.6	35.1	34.9
2	37.8	38.1	37.8	36.7	36	35.5	35	34.5
3	37.7	37.6	37.7	37.7	37.1	37	36.4	36.2
4	37.7	37.5	37.1	36.7	36.3	35.9	35.7	34.7
5	37.8	37.6	37.6	37.6	37.5	37.5	37.3	37.3
6	38.2	38.3	38.1	38	37.7	37.4	37	36.7
	37.86666667	37.85	37.61666667	37.23333333	36.76666667	36.48333333	36.08333333	35.71666667
Subcutánea								
	Basal	3	6	9	12	15	18	21
Equipo								
1	37.6	37.6	37.6	37.7	37.7	37.6	37.4	37.3
2	37.8	36.6	37.2	37.1	37.2	36.9	36.9	37
3	37.3	37.3	37	37.1	36.9	36.8	36.7	36.5
4	37.8	37.8	37.8	37.7	37.7	37.6	37.5	37.3
5	37.4	37.3	37.3	37.3	36.6	36.6	36.4	36.4
6	38.5	38.4	38.5	38.3	38.2	38.1	37.9	37.7
	37.73333333	37.5	37.56666667	37.53333333	37.38333333	37.26666667	37.13333333	37.03333333
Intragástrica								
	Basal	3	6	9	12	15	18	21

Equipo								
1	38.6	38.1	38.1	38.3	38.2	37.8	37.1	37.5
2	38.5	37.8	38.3	38.4	38	37.8	37.2	37.3
3	37.5	37.8	37.2	36.5	36.3	36.2	36.1	35.8
4	37.7	37.8	37	37	37	37	37	37
5	37.6	37.7	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.4
6	38	37.3	37.3	37.3	37.5	37.4	37.4	37.4
	37.98333 333	37.75	37.56666 667	37.5	37.41666 667	37.28333 333	37.05	37.06666 667

Tabla 2. Efecto de las diferentes vias de administracion del Pentobarbital en el reflejo de enderezamiento de las ratas de estudio.

Intraperitoneal								
	Basal	3	6	9	12	15	18	21
Equipo								
1	+	" "	" "	" "	" "	" "	" "	" "
2	"+"	"_"	"_"	"_"	"_"	"_"	"_"	"_"
3	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"_"	"_"
4	"+"	"_"	"_"	" "	"_"	"_"	"_"	"_"
5	. +	. +	. +	. +	. +	. +	. +	. +
6	. +	. +	. +	. -	. -	. -	. -	. -

	100%	50%	50%	33.33%	33.33%	33.33%	16.66	16.66
Subcutánea								
	Basal	3	6	9	12	15	18	21
Equipo								
1	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
2	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
3	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
4	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
5	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
6	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Intragástrica								
	Basal	3	6	9	12	15	18	21
Equipo								
1	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
2	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
3	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
4	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
5	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
6	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+



	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
--	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabla 3. Efecto de las diferentes vias de administracion del Pentobarbital en el reflejo flexor de las ratas de estudio.

Intraperitoneal								
	Basal	3	6	9	12	15	18	21
Equipo								
1	"+"	"_"	"_"	"_"	"_"	"_"	"_"	"_"
2	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
3	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
4	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	'+
5	. +	. +	. +	. +	. +	. +	. +	. +
6	. +	. +	. +	. -	. -	. -	. -	. -
	100%	83.33%	83.33%	66.66%	66.66%	66.66%	66.66%	
Subcutánea								
	Basal	3	6	9	12	15	18	21
Equipo								
1	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
2	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
3	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"_"	"_"	"_"



4	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
5	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
6	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
	100%	100%	100%	100%	83.33%	83.33%	83.33%	83.33%
Intragástrica								
	Basal	3	6	9	12	15	18	21
Equipo								
1	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
2	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
3	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
4	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
5	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
6	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+	.+
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 4. Análisis estadístico  $\chi^2$  para verificar si existe diferencia significativa en la ausencia o presencia del reflejo de enderezamiento vía intragástrica.

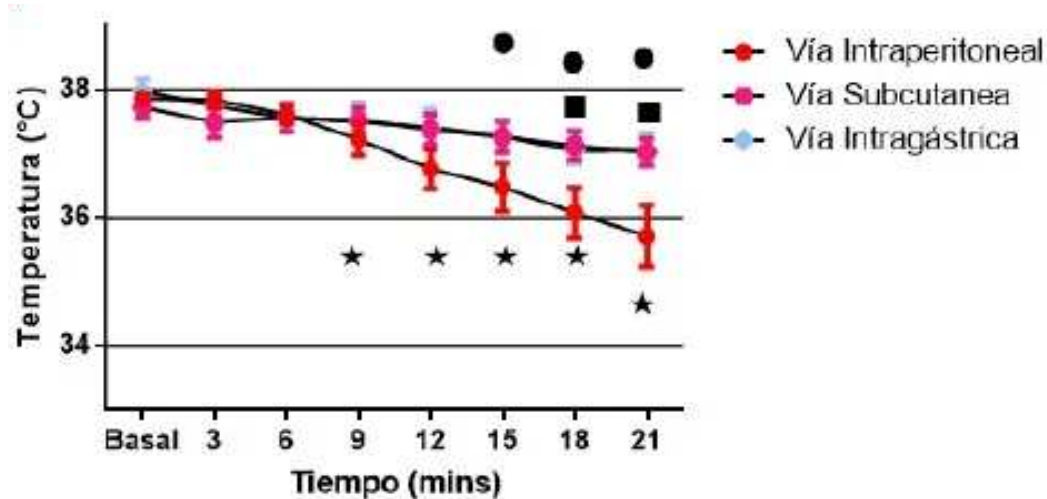
Test Statistics	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	12.343	7	0.090
Continuity Adjusted Chi-Square	7.543	7	0.375
Likelihood Ratio Chi-Square	14.839	7	0.038
Ho= No hay diferencia significativa entre la ausencia y presencia del reflejo de enderezamiento en la vía de administración intraperitoneal	P-value	0.090	
	Significancia	0.05	
	0.090>0.05	Se acepta H <sub>0</sub>	
H <sub>1</sub> = Si hay diferencia significativa entre la ausencia y presencia del reflejo de enderezamiento en la vía de administración intraperitoneal			

Tabla 5. Análisis estadístico  $\chi^2$  para verificar si existe diferencia significativa en la ausencia o presencia del reflejo flexor vía intraperitoneal.

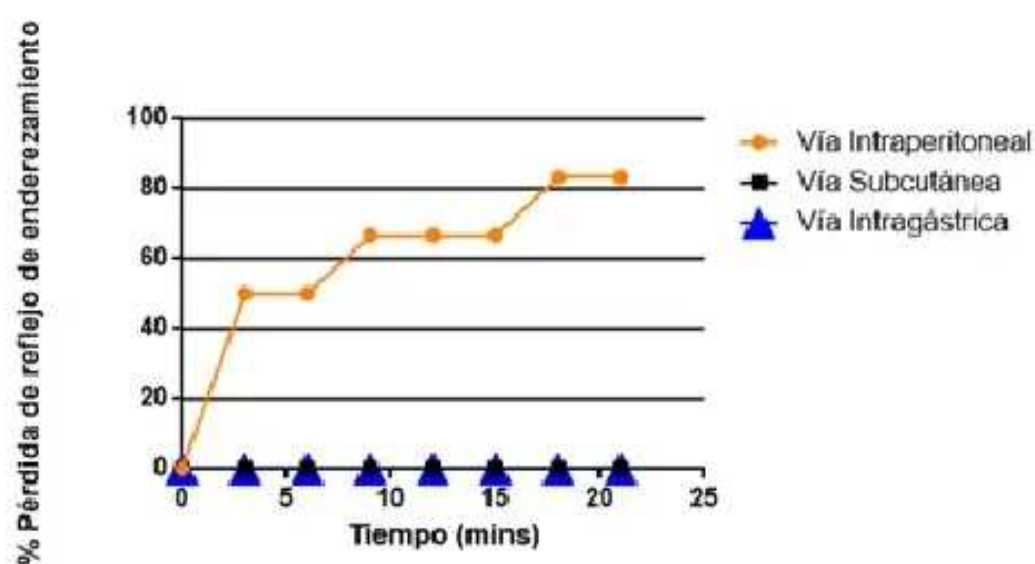
Test Statistics	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	3.556	7	0.829
Continuity Adjusted Chi-Square	0.889	7	0.996
Likelihood Ratio Chi-Square	4.980	7	0.662
Ho= No hay diferencia significativa entre la ausencia y presencia del reflejo de enderezamiento en la vía de administración intraperitoneal	P-value	0.829	
	Significancia	0.05	
	0.829>0.05	Se acepta H <sub>0</sub>	
H <sub>1</sub> = Si hay diferencia significativa entre la ausencia y presencia del reflejo de enderezamiento en la vía de administración intraperitoneal			

Tabla 5. Análisis estadístico  $\chi^2$  para verificar si existe diferencia significativa en la ausencia o presencia del reflejo flexor vía subcutánea

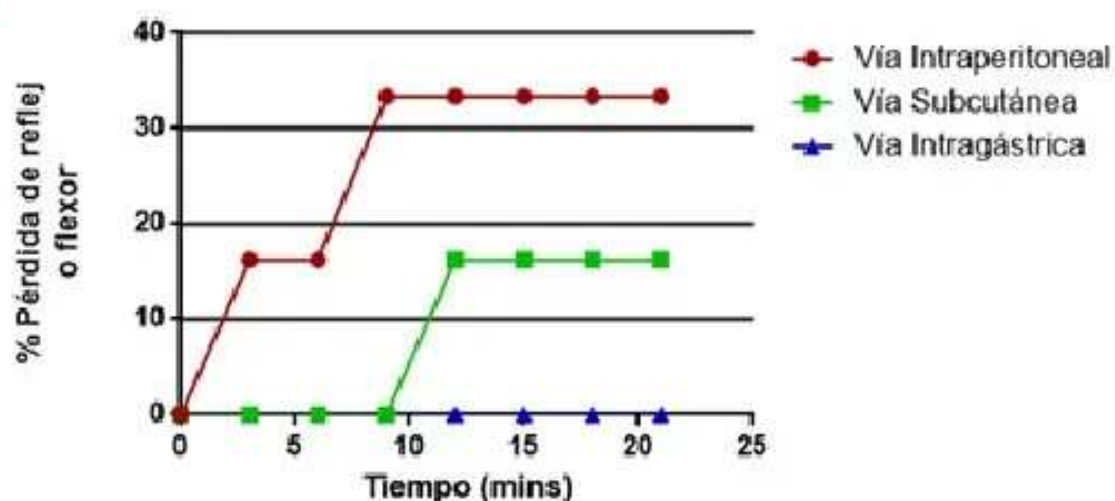
Test Statistics	Value	df	p-value
Pearson Chi-Square	4.364	7	0.737
Continuity Adjusted Chi-Square	0.000	7	1.000
Likelihood Ratio Chi-Square	5.909	7	0.550
Ho= No hay diferencia significativa entre la ausencia y presencia del reflejo flexor en la vía de administración subcutánea	P-value	0.737	
	Significancia	0.05	
	0.737>0.05	Se acepta H <sub>0</sub>	
H <sub>1</sub> = Si hay diferencia significativa entre la ausencia y presencia del reflejo flexor en la vía de administración subcutánea			



**Figura 1.** Efecto del pentobarbital sódico administrado por 3 vías diferentes sobre la temperatura colosal en rata. Los datos obtenidos representan la media más menos el error estándar con una n=6.



**Figura 2.** Efecto del pentobarbital sódico administrado por 3 vías diferentes sobre la pérdida del reflejo de enderezamiento. Los datos obtenidos representan la media expresada en porcentajes de la pérdida del reflejo de enderezamiento, con una n=6.



**Figura 3.** Efecto del pentobarbital sódico administrado por 3 vías diferentes sobre la pérdida del reflejo flexor. Los datos obtenidos representan la media expresada en porcentajes de la pérdida del reflejo flexor, con una n=6.

## DISCUSIÓN

Se muestran los resultados del efecto del pentobarbital sódico administrado por 3 diferentes vías: Intraperitoneal, subcutánea e intragástrica sobre la temperatura colonal de la rata. (Tabla 1 y Figura 1). Se observa que la temperatura colonal es afectada por la administración del pentobarbital sódico debido a que la perturbación ( tiempo) en medida que va aumentando es decir desde la medición basal de la temperatura colonal sin la administración del fármaco , al inicio de los 3 minutos posteriores a la administración del fármaco, de tener una temperatura colonal basal de la rata de ( 37,5°C A 39°C) biológicamente , la temperatura colonal va en descenso y esto se ve reflejado de acuerdo a la vía por la cual se administró el fármaco. .

Al revisar las diferentes vías de administración analizamos cada una: en este caso la vía Intraperitoneal observamos que desde los minutos ( 9,12,15, 18 y 21 ) después de la administración del fármaco, la temperatura colonal con respecto a la basal se ve significativamente disminuida y tomando con mayor significancia el minuto 21.

En el caso de la vía de administración subcutánea observamos a los minutos (18 y 21 ) después de la administración del fármaco se nota significativamente una disminución en la temperatura colonal con respecto a la temperatura basal. y en la vía de administración intragástrica observamos que a los minutos (15,18 y 21) notamos una disminución significativa en la temperatura colonal con respecto a la temperatura basal.

Además de medir el efecto sobre la temperatura colonal de la rata, evaluamos otros dos aspectos los cuales fueron la pérdida momentánea del reflejo de enderezamiento de las ratas (Tabla 2 y Figura 2) y el reflejo flexor( Tabla 3 y Figura 3 ). Estos reflejos se fueron corroborando a la par con el tiempo transcurrido de la administracion del farmaco, haciendo referencia en la figura 2 observamos que en el caso de la vía de administración intraperitoneal en el minuto 3 empezamos a notar una ausencia del 50% del reflejo de enderezamiento en las ratas, y transcurrido el intervalo de los( 9 a 21 minutos) el 83%del reflejo de enderezamiento en las ratas se encontraba ausente.

En el caso de la vía subcutánea el efecto del fármaco sobre el reflejo de enderezamiento en las ratas desde la administracion del farmaco y dentro del intervalo de los (3 a los 21 minutos) transcurridos se encontraba siempre presente. Esto se observa de igual manera en el caso de la última vía de administración intragástrica que durante el intervalo de los 3 a los 21) transcurridos este efecto se mantuvo presente.

Ahora haciendo referencia en la figura 3 se evaluó la pérdida del reflejo flexor en las ratas donde observamos que en el caso de la vía de administración intraperitoneal ,a partir del minuto 3 hubo ausencia en un 17% del reflejo flexor en las ratas y transcurrido el intervalo de tiempo de los (9 a los 21 minutos) el 33 % del reflejo flexor en las ratas se encontraba ausente.

En el caso de la vía subcutánea a partir del minuto 12 hubo ausencia en un 17% del reflejo flexor en las ratas el cual se mantuvo ausente durante los 21 minutos transcurridos en los cuales fue evaluado, y en la vía de administración intragástrica el efecto flexor siempre estuvo presente en las ratas desde el momento de la administración del fármaco hasta los 21 minutos transcurridos, en el cual fue evaluado.

Considerando todo lo antes mencionado al evaluar la temperatura colonal, reflejo de enderezamiento y el reflejo flexor respectivamente del pentobarbital sódico administrado por vía intraperitoneal se observó que fue la vía de aplicación más eficiente esto gracias a que el peritoneo es una membrana muy vascularizada en la cual su flujo de salida tiene

dirección hacia la vena porta la cual es la encargada de transportar sustancias para que se metabolicen en el hígado, por lo que el efecto del pentobarbital sódico fue inmediato causando un mayor descenso en la temperatura colonal y de los reflejos consecuentemente. para la vía de aplicación intragástrica el pentobarbital no se absorbe de manera rápida en el estómago debido a la poca irrigación que este órgano presenta por lo que no hubo un descenso significativo de la temperatura colonal en las ratas, además de que no hubo pérdida del reflejo flexor ni de enderezamiento, y por último en la vía de administración subcutánea el pentobarbital al ser liposoluble pueden absorberse en el tejido subcutáneo ya que este está compuesto por tejido adiposo sin embargo al estar poco vascularizado la absorción no es muy rápida por lo que el descenso de temperatura no es muy marcada y hubo una pérdida del 8.33% del reflejo flexor y no hubo pérdida del efecto de enderezamiento.

## CONCLUSIÓN

La vía intraperitoneal es la más eficiente para la aplicación del pentobarbital sódico. El pentobarbital sódico causan un descenso en la temperatura colonal de los roedores.

Hubo pérdida del reflejo flexor y de enderezamiento en los roedores por efecto del pentobarbital sódico.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. J. Baños & M. Farré. (2002). Principios de farmacología clínica, Bases científicas de la utilización de medicamentos. Editorial Masson S.A. Barcelona, España.
2. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504 2010 Volumen 12 Número 5B
3. Manual de practicas de Fisiologia Humana Practica 1, ENCB, Mexico 2019
4. S. Gomez-Biedma, M. vivo, E. Soria. Pruebas de significacion en bioestadística. Revista de diagnostico biologico. Volumen 50 N°4. Octubre-Diciembre 2001.
5. C.M. Ferrón (2013). Vías de administración de sustancias en animales de laboratorio. 2013, de Bioterios. com, Aprendiendo de los animales de laboratorio. Sitio web:  
<https://www.bioterios.com/post.php?s=2013-05-03-vas-de-administracin-de-sustancias-en-animales-de-laborator>