

28  
20j



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**



**REVISION DE LAS PRACTICAS DE  
FARMACOLOGIA I Y II**

**TESIS CON  
FALLA DE COBEN**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA**  
P R E S E N T A :  
**GRISELDA LAFONT BERNAL**

**ASESORA: Q.F.B. MARICELA NOE MARTINEZ**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE.

	PAGINA
Objetivo	1
Introducción	2
Material y Métodos	3
Reglamento del laboratorio	5
PRACTICAS DE FARMACOLOGIA I DE LA CARRERA DE Q.F.B.	
Posología	8
Manejo, Distribución y Vías de Administración de Fármacos a Animales de Laboratorio (Rata y Ratón)	20
Farmacocinética	34
Anatomía y Técnicas Quirúrgicas de animales de laboratorio (Ovarectomía y Castración)	44
Índice Terapéutico y Margen de Seguridad de un Fármaco	50
Fisiógrafo Teórico	57
Fisiógrafo Práctico	64
Curva Dosis Respuesta Gradual	69

PRACTICAS DE FARMACOLOGIA II DE LA CARRERA DE Q.F.B.

Sedantes - Hipnóticos y Tranquilizantes	75
Anestesia General	82
Alcohol	88
Sistema Nervioso Autónomo	95
Valoración del Efecto Anticoagulante de la Heparina en el Ratón	102
Anticonceptivos	109

A P E N D I C E

Normas generales de un laboratorio de Farmacología	120
Farmacología, problemas resueltos	122
Manejo, Distribución y vías de administración de fármacos a animales de laboratorio (Rata y Ratón)	151
Cálculos	152
Identificación animal	152
Farmacocinética, Cálculos	156
Índice Terapéutico y Margen de Seguridad de un Fármaco	158
Método de Litchfield y Wilcoxon	159
Anatomía y Técnicas Quirúrgicas de animales de laborato- rio como la rata	168

PAGINA

Fisiógrafo, Cálculos e información	169
Curva Dosis Respuesta Gradual, Cálculos	174
Sedantes - Hipnóticos y Tranquilizantes, Cálculos	175
Anestesia General y Alcohol, Cálculos e Información	177
Sistema Nervioso Autónomo, Cálculos	188
Valoración del efecto anticoagulante de la Heparina en el ratón, Cálculos	190
Eutanasia	192
Enjaulado y Accesorios	195
Esterilizadores para jaulas y accesorios	202
Datos Anatomico - Fisiológicos del Ratón	204
Datos Anatomico - Fisiológicos de la rata	207
Datos Anatomico - Fisiológicos del conejo	210
Datos Anatomico - Fisiológicos del cobayo	214
Datos Anatomico - Fisiológicos del Hamster	217
Algunas enfermedades infecciosas comunes en el ratón	219
Algunos endoparasitos comunes en el ratón	222
Algunos ectoparasitos comunes en el ratón	225
Algunas enfermedades infecciosas comunes en la rata	227
Algunos endoparasitos comunes en la rata	229
Algunos ectoparasitos comunes en la rata	232
Discusión	234
Conclusión	238
Bibliografía	239

**OBJETIVO.**

Realizar una revisión de las prácticas modificadas de Farmacología I y Farmacología II ya existentes en el laboratorio de la sección de Fisiología y Farmacología del Campo No 1, para elaborar un manual que sirva de apoyo a aquellas personas que ingresen al servicio social, el cual esté relacionado con la docencia.

## INTRODUCCION.

Durante los semestres 90-I y 90-II, realicé el Servicio Social en la sección de Fisiología y Farmacología del Campo No 1. En este periodo, las prácticas ya existentes en dicha sección sufrieron modificaciones, por lo que, he visto la necesidad de revisar y elaborar un manual de prácticas, en los que se incluyan los cambios que se llevaron a cabo en los semestres mencionados; y de igual manera se incluyan también los cálculos y procedimientos para la preparación de las soluciones y reactivos empleados en cada práctica.

Dicho manual no es, ni trata de ser un trabajo extraordinario, sino, algo sencillo y accesible, que sirva de apoyo a aquellas personas que ingresen a realizar el servicio social, según uno de los planes existentes en la sección.

En la elaboración de este trabajo, se verifica el número de animales en cada práctica y su reutilización en el laboratorio de Farmacología I y Farmacología II.

**MATERIAL Y METODOS.**

1. Recursos humanos por práctica: 1 profesor de teoría y 2 ayudantes de laboratorio.
2. Recursos materiales: Las prácticas de laboratorio vigentes (29), información bibliográfica, la experiencia como alumna en las asignaturas de Farmacología I y II, y al realizar el servicio social en la sección de Fisiología y Farmacología durante los semestres 90-I y 90-II.
3. Metodología: Cada práctica se revisó en sus diferentes apartados:
  - a. Se marca el tiempo estimado para el cumplimiento del objetivo planteado, y se señalan las tareas que se deberán desempeñar, como: la explicación, realización de la práctica y discusión.
  - b. Los objetivos fueron replanteados, con las características de que sean precisos, medibles y alcanzables.
  - c. Introducción: se siguió el criterio de presentar en forma breve y concisa los aspectos generales del tema.
  - d. Material por equipo, el mínimo requerido.
  - e. El orden de presentación de las prácticas va de acuerdo al programa de teoría.
  - f. Para recomendar la dosificación se consideraron aquellas dosis que fueran capaces de repetir la acción deseada, esto se logró:  
- A través de la experiencia acumulada en la realización de las



prácticas durante el periodo de 1977 a 1989 (29).

- De la información bibliográfica revisada.
- De la evaluación obtenida durante las practicas de acuerdo al siguiente metodo:

Para las practicas de Farmacología I se utilizaron los resultados obtenidos por 4 grupos de alumnos de los semestres 90-I y 90-II, divididos en equipos, lo que hizo un total de 21 equipos. Para las prácticas de Farmacología II se utilizaron los resultados de 6 grupos de alumnos de los semestres 90-I y 90-II, divididos en equipos, lo que hizo un total de 36 equipos.

4. Bibliografía: La que se revisé.
5. Otros: En algunas prácticas se consideraron los cuadros existentes para anotar los resultados obtenidos, esquemas y dibujos para su mejor comprensión.
6. Apéndice: Es una contribución, ya que este apartado no existía en las prácticas revisadas, se da información útil para complementar en gran medida este trabajo.

## REGLAMENTO DEL LABORATORIO.

1. La inscripción se realizará en la primera sesión de acuerdo a los horarios publicados oficialmente.
2. El alumno cursará el laboratorio conforme a los horarios publicados; no lo podrá hacer en otro que no corresponda a su grupo de -- teoría.
3. Para aceptar la inscripción debe presentarse el comprobante de pago del laboratorio y el tarjetón de inscripción.
4. Para el archivo de control, el alumno entregará una fotografía tamaño infantil.
5. 10 minutos después de iniciada la sesión, no se permitirá la en trada al laboratorio.
6. No podrá realizar la práctica aquel que se presente sin bata -- blanca.
7. Para que el curso teórico de Farmacología sea acreditado en forma ordinaria o extraordinaria, debe presentarse el comprobante aprobatorio de laboratorio.
8. Para acreditar el laboratorio, se deben reunir los siguientes re quisitos: cumplir con el 80% del total de prácticas realizadas durante el semestre y obtener un promedio mínimo de 6.
9. Una vez concluida la práctica, el reporte respectivo deberá ser entregado, a más tardar en la siguiente sesión; de no hacerlo quedará automáticamente anulada ( salvo previa instrucción del profesor ).
10. Queda prohibido introducir alimentos y bebidas al laboratorio.
11. El material necesario para cada práctica será proporcionado ne-

diente un vale acompañado de una identificación.

12. El material deberá ser entregado a la persona indicada, para ello en perfecto estado y limpio.

13. En caso de no entregar completo el material, se dispondrá de 8 días para reponerlo, de lo contrario no se tendrá derecho a la siguiente práctica.

14. El adeudo de material impide acreditar el laboratorio.

15. En aquellas prácticas en donde sea necesaria la presencia de los alumnos en el laboratorio extraclasses, deberán ajustarse a los horarios de guardias y asesorias marcadas por la sesión, de acuerdo a lo establecido por el reglamento en forma ordinaria (29).

**PRACTICAS DE FARMACOLOGIA I DE LA CARRERA DE Q.F.B.**

## PRACTICA No 1.

## POSOLOGIA.

No de horas 8

Explicación, realización de los problemas y discusión.

## OBJETIVO:

Que el alumno practique los cálculos necesarios para la correcta dosificación de los fármacos, por medio de la resolución de problemas asignados por el profesor de laboratorio.

## INTRODUCCION:

La posología constituye uno de los rasgos más importantes de la Farmacología y una gran proporción de fallas de la terapéutica medicamentosa resulta no tanto de la elección errónea del fármaco, sino del empleo incorrecto de éste, como por ejemplo la inadecuada dosificación (27).

Dosis se define como la cantidad de fármaco que debe administrarse a un paciente para producir un efecto determinado (27).

Los efectos farmacológicos dependen de la concentración de fármaco en el organismo, que está dada por la relación entre el peso corporal y la dosis administrada (27).

En farmacología clínica es conveniente determinar la dosis por Kilogramo de peso (27).

POSOLOGIA.

1. Cuantos mcg de Cloruro de Sodio contienen las siguientes soluciones ?

- a. 5.0%
- b. 0.5 %
- c. 0.05 %
- d. 0.005 %

2. El Hidrato de Cloral viene en solución de 15 ml que contiene 1 g de fármaco. A que porcentaje está la solución ?

3. En el mercado existe un fungicida que contiene:

Griseofulvina micronizada                      125 mg

Si una tableta pesa 300 mg, a que porcentaje se encuentra el principio activo ?

4. El medicamento Gino-Daktarin contiene:

Nitrito de Miconazol                              100 mg

Excipiente c.b.p.                                      275 mg

Decir a que porcentaje se encuentra el principio activo.

5. Se tiene una Solución de Adrenalina cuya concentración es de 1:1000 preparada con la ayuda de Acido Clorhídrico, formándose el

Clorhidrato de Adrenalina; debe mantenerse al abrigo del aire y de la luz para evitar la alteración. En el comercio se encuentra en ampollitas de 1 mg por ml. A que porcentaje se encuentra dicha solución?

6. En los niños se presenta algunas veces insuficiencia cardíaca, por lo que se le administra Digitoxina en una dosis de 0.05 mg/Kg de peso. Dicha dosis se divide en 4 veces cada 6 horas, si el niño pesa 35 Kg. Cuantos mcg de Digitoxina se le están administrando en cada intervalo de tiempo.

7. El Difenoxilato es un fármaco antidiarrefico la dosis que se administra en niños es de 0.05 mg/Kg. Se tiene que el preparado viene en una concentración de 0.05 %. Cuantos ml se le tiene que administrar del preparado a un niño que pesa 35 Kg.

8. Se administró Terramicina Plus a dos aves de 2 y 2.450 Kg de peso en una dosis de 0.05 ml/Kg de peso. Dí que cantidad en gramos se le administró a cada una de las aves.

9. El Cromophil-oro se administra a aves en una proporción de 3 Kg de tonelada de alimento terminado. Si la concentración es de 100 g de Carotenoides totales por Kg de alimento, entonces que cantidad de carotenoides hay en la dosis ?

10. Después de una intervención quirúrgica se desea administrar el medicamento Penprocilina a una rata. La dosis es de 0.1 ml del medicamento preparado y la formulación es la siguiente:

Penicilina G Sódica	100,000 U.I.
Penicilina G Procaínica	300,000 U.I.
Agua inyectable c. b. p.	2 ml

a. Cuantos mg se le están administrando a la rata ?

b. A que porcentaje se encuentran los dos tipos de Penicilina ?

11. Se tiene un paciente con problemas de hipertensión y el médico decide administrarle el medicamento Aldomet, el cual tiene como fármaco la Alfa-metildopa (antihipertensivo). Este debe ser administrado de la siguiente manera:

1 tableta diaria para una persona que pesa 70 Kg.

Que dosis en mg/Kg de peso se está administrando en 48 horas, si la tableta contiene 250 mg de Alfa-metildopa ?

12. En el mercado existe un medicamento llamado Abbocitro, el cual puede neutralizar el exceso de acidez en el estómago.

Este medicamento tiene la siguiente formulación:

Citrato Sódico	0.945 g
Bicarbonato Sódico	1.264 g
Acido Tartárico	1.316 g
Acido Cítrico	1.073 g

a. Cuantos mcg tienen cada uno de estos ingredientes ?

b. A que porcentaje se encuentra cada uno de ellos ?



13. Un paciente presenta insuficiencia renal crónica, para ello se le tiene que administrar Furosemida (Diurético mayor), cuya dosis es de 800 mcg/Kg de peso (cada 8 horas).

a. Que dosis se le tiene que administrar cada 12 horas a este paciente si pesa 50 Kg ?

b. A cuanto equivale en tabletas si la presentación del medicamento es la siguiente:

1 tableta

Furosemida 20 mg

Excipiente c. b. p. 150 mg

14. Cuando falta el apetito o cuando hay carencias vitamínicas de minerales y aminoácidos, se puede administrar el siguiente medicamento: Clusivol.

Vitamina A	5000 U.I.
Vitamina B <sub>2</sub>	400 U.I.
Vitamina C	40 mg
Vitamina B <sub>12</sub>	4 mg
Vitamina B <sub>1</sub>	2 mg
Vitamina B <sub>2</sub>	2 mg
Vitamina B <sub>6</sub>	1.2 mg
Niacinamida	10 mg
D- Pantenol	6 mg
Fierre	3 mg

Yodo	75 mg
Potasio	2.5 mg
Manganeso	0.5 mg
Zinc	0.5 mg
Magnesio	3 mg
Calcio	40 mg
Fósforo	30 mg
Vehículo c.b.p.	10 ml

A que porcentaje se encuentra cada uno de los ingredientes ?

15. Para un experimento farmacológico se requiere administrar a 5 ratas Sulfatiazol Sódico por vía intraperitoneal. Para ello la dosis de este fármaco es de 0.2 g/Kg de peso. Si la solución está al 2%. Cuantos ml se les debe administrar a las ratas si los pesos son de: 250, 240, 235, 215, y 200 gramos.

16. La dosis como hipnótico del Pentobarbital para las ratas es de 20 mg/Kg de peso. Se necesita administrar esta dosis a 4 animales de los siguientes pesos: 250, 300, 132 y 200 gramos. Sin embargo, la presentación es de 6.3 mg/ml. que dilución harías para poder adminis - trar la dosis adecuada a cada una de las ratas en menos de 1 ml de solución inyectable ?

17. El Coricidín jarabe contiene:

Bromhidrato de Dextrometorfán	0.150 g
Maleato de Clorofeniramina	0.020 g
Eter Glicérico de Guayacol	0.300 g
Cafeína	0.300 g
Salicilato de Sodio (correctivo)	1.200 g
Vehículo c. b. p.	100 ml

A un paciente se le recetó una cucharadita de jarabe cada 8 horas, por lo que, en cada cucharadita (5 ml). Que cantidades de Dextrometorfán, Clorofeniramina y Cafeína se le están administrando ?

18. El medicamento Tempra contiene en cada 100 ml:

Paracetamol	10 g
Alcohol Etilico	10 ml
Vehículo c. b. p.	100 ml

a. La presentación es en frasco gotero con 20 ml de solución.

Que cantidad de Paracetamol habrá en 20 ml ?

b. Si la dosis para infantes es de 6 gotas por cada 5 Kg de peso.

Que cantidad de fármaco se le está aplicando a un niño de 10 kg de peso en un día (la dosis es cada 8 horas) y cuanto en tres días que dura el tratamiento ?

18. El Anorex, hiperoréxico, antianémico tiene la siguiente fórmula:

Clorhidrato de Lisina	4.666 g
-----------------------	---------

Clorhidrato de Tiamina	0.200 g
Clorhidrato de Piridoxina	0.020 g
Vitamina B <sub>12</sub>	0.266 g
Acido Fólico	0.025 g
Pirofosfato Férrico (soluble)	2.000 g
Solución de D- Sorbitol	70 ml
Vehículo c.b.p .	100 ml

Si la dosis para niños menores de 3 años es de media cucharadita 3 veces al día. Indica que cantidad se le está dando en un día tanto en g como en mg.

Media cucharadita = 2.5 ml

20. A un infante de 3 meses le recetaron durante 3 días Acetaminofén en solución. La dosis fué de 6 gotas cada 8 horas. Buscar la presentación de éste fármaco y decir que cantidad se le administró en mg al finalizar el tratamiento.

21. Se desea aplicar Diyodohidroxiquinolefina a una paciente de 18 Kg de peso. Si la dosis recomendada es de 35 mg/Kg de peso por día a. Indique cual es la dosis por día del fármaco requerida para el paciente.

b. Si la presentación es de 210 mg/5 ml. Indique a que concentración viene dicho medicamento en por ciento.

c. Diga cuantas tomas al día requiere para cubrir la dosis para el paciente en cuestión.

22. Se requiere de la aplicación de Sulfato de Atropina para una paciente de 18 Kg de peso. La dosis necesaria es de 0.01 mg/ Kg de peso cada 8 horas por dos días, via intramuscular y la presentación que se tiene son ampulas de 2 ml con 0.2 g/ml en caja de 12 frascos. Indique:

- a. Dosis necesaria por toma al paciente.
- b. Dosis necesaria por día, el volumen de cada toma.
- c. A que porcentaje viene el fármaco ?

23. Un paciente hipertenso de 65 Kg de peso requiere de la aplicación de Reserpina en dosis de 0.02 mg/Kg dos veces al día. Se dispone de un medicamento cuya presentación es:

Tabletas de 2.5 mg y 1.0 mg de principio activo para completar un peso de 0.5 g por tableta. Indique:

- a. Que dosis por toma y por día se dará ?
- b. Diga que presentación farmacéutica utilizaría para cubrir nuestras necesidades.
- c. Diga a que presentación en por ciento vienen ambas presentaciones.

24. Se aplicará a una paciente de 12 Kg de peso 6 tomas durante el día, de media cucharadita de jarabe de Acetaminofén, que viene en una concentración de 75 mg/5 ml. Si una cucharadita contiene 2.5 ml de jarabe. Indique:

- a. Cuantos mg por toma se están prescribiendo ?
- b. Que dosis por toma por Kg de peso se le está aplicando ?
- c. Cuantos mg por día se están aplicando ?

25. Se requiere de la aplicación de Acido Mefenámico como analgésico a un paciente de 70 Kg de peso. La dosis recomendada es de 7.15 mg por Kg de peso cada 8 horas. Se tienen dos presentaciones de este producto y éstas son: Tabletts de 250 mg y 500 mg de principio activo para completar un peso por tableta de 0.5 g. Indique:

- a. Dosis para el paciente.
- b. A que concentración en por ciento vienen ambas presentaciones ?
- c. Que presentación elegirá para aplicar al paciente ?

26. A una paciente de 20 Kg de peso se le aplicó Cimetidina (anti-segregante gástrico) con fines preoperatorios, de la siguiente manera: Durante dos días se le dió una primera dosis de dos grageas de 200 mg cada una; una segunda dosis de una gragea de 300 mg y una tercera dosis de dos grageas de 200 mg cada una. Indique:

- a. Que dosis por Kg se le aplicó en la primera y tercera toma ?
- b. Que cantidad en gramos se aplicó al día ?
- c. Que dosis por Kg se le aplicó al día ?

27. Se requiere de la administración subcutánea de Heparina para una paciente de 17.5 Kg de peso. La dosis recomendada es de 10000 U.I./70 Kg de peso. Y esta viene presentada en frasco ampula de 1000 y 5000 U.I. Indique:

- a. Dosis que se requiere para este paciente.
- b. Que volumen aplicaría para cada una de las presentaciones ?

28. Se requiere de la aplicación de Fumarato Ferroso a dos animales de experimentación cuyos pesos son: 2.5 Kg y 30 Kg. La dosis recomendada es de 900 mg/15 Kg de peso y el fármaco viene en jarabe al 2.9%. Indique:

- a. Dosis recomendada en mg/Kg de peso.
- b. Que volumen aplicaría para cada animal ?
- c. Cuantos mg contiene cada ml de jarabe ?

29. Se requiere aplicar Oxitocina para inducir el parto a una paciente de 55 Kg de peso. La dosis para estos fines es de 0.166 mg/Kg de peso y tiene una presentación de frascos ampula con 5 y 10 mg/ml

- a. Da la concentración en por ciento de ambas presentaciones.
- b. La dosis requerida en mg y el volumen necesario para cada presentación.

30. La dosis de Warfarina es de 0.21 mg/Kg por via oral. El Coumadin tiene la siguiente presentación:

Tabletas con Warfarina sódica de 5 mg y vehículo c.b.p. 0.2 g

Se requiere administrar Warfarina a tres individuos con los siguientes pesos: 450 g, 25 g, y 50 g.

- a. Indique la concentración de Warfarina en por ciento.
- b. Indique la dosis para cada individuo.
- c. Que dilución haría para poder aplicar la dosis del medicamento.

**BIBLIOGRAFIA:**

Litter, M. FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA. Editorial el Ateneo.  
Sexta Edición. Argentina. (1980). Pág. 166-171.

Falconer, N. FARMACOLOGIA Y TERAPEUTICA. Editorial Interamericana.  
Cuarta Edición. México. (1970). Pág 41-45



## PRACTICA No 2.

MANEJO, DISTRIBUCION Y VIAS DE ADMINISTRACION DE FARMACOS A  
ANIMALES DE LABORATORIO (RATA Y RATON).No de horas 8

Explicación, realización de la práctica y discusión.

## OBJETIVO:

El alumno al finalizar la práctica de acuerdo a lo explicado en la sesión de laboratorio: manejará, marcará, pesará, sexará, distribuirá y administrará por las vías: oral, intramuscular, subcutánea e intraperitoneal soluciones de dextrosa y salina fisiológica, así como por vía inhalatoria éter a los animales de laboratorio: ratón y rata respectivamente.

## INTRODUCCION:

Al igual que la química utiliza reactivos para el estudio analítico, la Farmacología y demás ciencias biológicas se sirven de los animales, llamados animales de laboratorio, como reactivos biológicos para el ensayo de fármacos y demás estudios fisiopatológicos (2).

Es necesario el conocimiento de una serie de factores, entre los que se encuentra: el manejo adecuado de los animales, el sexado, el marcado, la distribución y la correcta administración de los fármacos(29).

Los resultados de un experimento dependen en gran parte del mane-

jo de los animales de laboratorio, al grado que un mal manejo puede invalidar un experimento. Estos deben marcarse para diferenciarlos (2).

Cuando en un experimento se tiene un número considerable de animales, es conveniente hacer una distribución (repartirlos en lotes) (2).

Es importante el sexado, ya que este factor influye en la respuesta farmacológica (2).

La vía de administración es el medio mediante el cual introducimos un fármaco en el organismo, esta dependerá de las necesidades del experimento (4).

**Material biológico por equipo:**

10 ratones

3 ratas

**Material de laboratorio por equipo:**

3 jaulas para ratón

1 jaula para rata

balanza para animales

2 hisopos

9 jeringas de tuberculina o de insulina con aguja

2 dispositivos para vía oral

Algodón

1 vaso de precipitado de 250 ml

1 vaso de precipitado de 1 litro

1 pipeta de 5 ml

Papel filtro

1 parrilla eléctrica

Reactivos y soluciones por equipo:

Agua caliente

Eter etílico

Solución de ácido pícrico neutralizada

Solución Salina Isotónica

Solución glucosada al 30%

#### METODOLOGIA.

El profesor de laboratorio explicará, haciendo una demostración de: manejo de ratón y rata, marcado, sexado, distribución y vías de administración.

Terminada la explicación del profesor de laboratorio los alumnos procederán a realizar lo siguiente:

1. Manejo de ratón y rata: Sujetarán al ratón y la rata, con el objeto de inmovilizarlos (Ver dibujos 1 y 2) y los transportaran a pequeñas distancias.
2. Marcado: Marcarán a los ratones y a las ratas, utilizando ácido pícrico neutralizado y con la ayuda de un hisopo (marcado temporal) pintando regiones específicas del cuerpo del animal siguiendo el código explicado por el profesor de laboratorio.

3. Sexado: Sexarán a los ratones y a las ratas (observando la presencia de testículos en el caso del macho y la distancia comprendida entre la paila urogenital y el esfínter anal)

Posteriormente procederán a pesar a los animales.

4. Distribución: Se realizará con los animales de todos los equipos estos se distribuirán al azar en lotes (tanto de ratones y ratas). Posteriormente los alumnos distribuirán a los animales por el método de Curva o Culebra Japonesa.
5. Vías de Administración: Calcularán las dosis que deberán aplicar a los animales de experimentación, en base a su peso.

Las soluciones serán aplicadas de la siguiente manera:

No ratones	Vía de administración	Solución	Dosis
2	Oral	Glucosada	0.1 ml/30 g
2	Intraperitoneal	Salina Fis.	0.1 ml/30 g
2	Intramuscular	Salina Fis.	0.1 ml/30 g
2	Subcutánea	Salina Fis.	0.1 ml/30 g
2	Intravenosa	Salina Fis.	0.1 ml/30 g
2	Inhalatoria	Eter Etilico	0.5 ml/30 g

No ratas	Vía de administración	Solución	Dosis
1	Oral	Glucosada	0.2 ml/150 g
1	Intramuscular	Salina Fis.	0.2 ml/150 g
1	Intravenosa	Salina Fis.	1.5 ml/150 g

Las tres ratas serán reutilizadas para la vía inhalatoria, esto se realizará con dosis de 1.5 ml de Eter Etilico por rata en una cámara de anestesia.

Los ratones usados para la vía intravenosa también serán reutilizados para la vía inhalatoria. Llenar los cuadros 1 y 2.

El profesor de laboratorio verificará en cada equipo que cada una de las actividades se lleve a cabo en forma correcta.

Dibujo No 1



**COMO SUJETAR UN RATON.**

Se toma de la cola con el dedo meñique y el anular, levantando el cuarto trasero, ésto sobre una superficie rugosa, después se sujetará de la piel del cuello con los dedos pulgar e índice (5).

Dibujo No 2

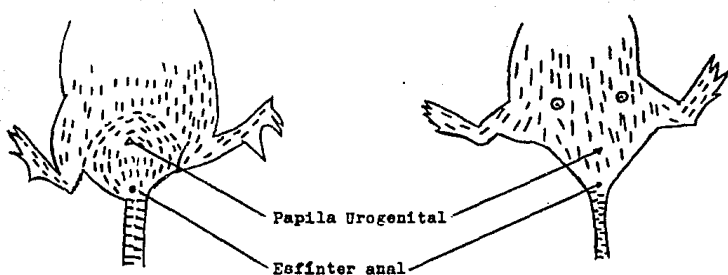


**COMO SUJETAR UNA RATA.**

Se sitúan los dedos índice y pulgar inmediatamente por detrás de las mandíbulas, los dedos medio, anular y meñique rodearán su cuerpo como lo indica la figura (5).

## Dibujo No 3

## SEXADO



Macho

Hembra

Aunque los testículos son evidentes desde temprana edad, la forma de sexar a la ratona o al ratón es observando la distancia comprendida entre la papila urogenital y el esfínter anal, siendo esta distancia un poco más corta en las hembras (5).

ALGUNOS EJEMPLOS DE LAS VIAS DE ADMINISTRACION MAS  
FRECIENTES.

Dibujo No 4



Via oral.

Se debe introducir un dispositivo hasta el nivel gástrico para inyectar la sustancia. Hay que asegurarse de que se está en la vía adecuada antes de inyectar la solución, ya que si penetra en las vías respiratorias puede llevar a la muerte al animal (4).

Dibujo No 5



Via intramuscular.

En los animales pequeños no es una vía útil por lo reducido de sus masas musculares. En los mamíferos la inyección se practica en los músculos de las patas traseras (4).



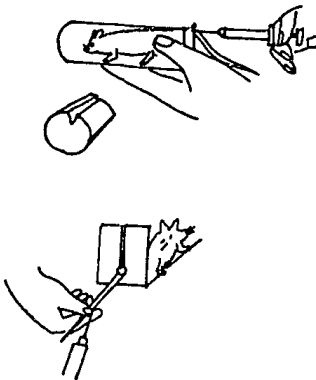
Dibujo No 6



Via intraperitoneal.

Las punciones deben practicarse en la mitad inferior del abdomen, por fuera de la línea media. Con una mano se levanta la piel de la región, para separar la piel del contenido abdominal y evitar así su punción (4).

Dibujo No 7



via intravenosa.

Es muy útil en la experimentación animal, que lo mismo sirve para la administración de una sustancia a dosis exactas, que para extraer muestras de sangre para su análisis. En el raton o la rata la inyección se practica en las venas de la cola. Antes de la punción se puede ingurgitar las venas de la cola mediante el calor (4).

## Cuadro No 1.

## VIAS DE ADMINISTRACION MAS FRECUENTES.

Ratón

	Oral	Subcutánea	Intramuscular	Intraperitoneal
Cal*	18 G x 1 1/2	26 G x 3/8	26 G x 1/2	26 G x 1/2
Via	Intragástrica	Lomo	Muslo	Abdominal
Max*	1 ml	0.5 ml	0.4 ml	1 ml
	Intravenosa	Rectal	Conjuntival	
Cal	27 G x 1/2			
Via	Vena de la cola	Recto	Cornea indemne	
Max	0.4 ml	0.5 ml	1 gota	

Rata

	Oral	Subcutánea	Intramuscular	Intraperitoneal
Cal	1 1/2	25 G x 1/2	25 G x 1	25 G x 1
Via	Intragastrica	Lomo	Muslo	Abdominal
Max	1 ml	1 ml	0.4 ml	2 ml
	Intravenosa	Rectal	Conjuntival	
Cal	25 G x 1/2			
Via	Vena de la cola	Recto	Cornea indemne	
Max	0.5 ml	1 ml	1 gota	

Conejo

	Oral	Subcutánea	Intramuscular	Intraperitoneal
Cal	4-5 mm ø	25 G x 1	25 G x 1	25 G x 1/2
Via	Intragástrica	Torácica	Pata	Abdominal
	Intravenosa	Rectal	Conjuntival	
Cal	25 G x 1	4-5 mm ø		
Via	Vena oreja	Recto	Cornea indemne	
Max	5-10 ml	5 ml	2-3 gotas	

Hamster

Cal	Oral 1 1/2 mm ø	Subcutánea 25 µ x 1	Intramuscular 25 G x 1	Intraperitoneal 25 µ x 1
Via	Intragástrica	Lomo	Muslo	Abdominal
Max	1 ml	1.5 ml	0.5 ml	2 ml
Cal	Intravenosa	Rectal 2 mm ø	Conjuntival	
Via		Recto	Cornea indemne	
Max		1 ml	1 gota	

Cobayo

Cal	Oral 2 mm ø	Subcutánea 25 G x 1	Intramuscular 25 G x 1	Intraperitoneal 25 µ x 1
Via	Intragástrica	En dorso	Muslo	Abdominal
Max	2.5 ml	2 ml	0.5 ml	3 ml
Cal	Intravenosa 27 G x 1/2	Rectal 2 1/2 mm ø	Conjuntival	
Via	Vena oreja	Recto	Cornea indemne	
Max	5 ml	0.5 ml	2-3 gotas	

Cal\* Calibre

Máx\* Máximo

ø Diámetro

Ref. (4).

Cuadro 1.

Resultados por equipo.

Ratón	Marca	Peso	Sexo	Volumen	Solución	Vía
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Cuadro 2.

Resultados por equipo.

Rata	Marca	Peso	Sexo	Volumen	Solución	Vía
1						
2						
3						

## NOTAS:

- Los cálculos para la preparación de soluciones y reactivos empleados en la práctica se encuentran en el apéndice.
- En lugar de hisopos se puede utilizar un frasco gotero para el marcado de los animales, ya que así se utiliza menor volumen de Acido Pícrico.
- Como información adicional que complementa la práctica se anexa en el apéndice lo siguiente:

Identificación animal

Sexado

Enjaulado y accesorios

Esterilizadores para jaulas, lechos y accesorios

Enfermedades más comunes

Endoparasitos

Ectoparasitos

Constantes anatómo-fisiológicas

Eutanasia

## BIBLIOGRAFIA:

Barastegui, C. ESQUEMAS Y PRACTICAS DE FARMACOLOGIA. Editorial Espaxs. Décima Edición. España. (1977). Pág 19-27.

García, V. FARMACOLOGIA. Editorial Espaxs. Séptima Edición. España. (1978). Pág 40-41.

Garvey, J., Cremer, N. METHODS IN IMMUNOLOGY. Editorial Benjamin/Cummings. Novena Edición. EE UU. (1987). Pág 2-33.

Litter, M. FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA. Editorial el Ateneo. Sexta Edición. Argentina. (1983). Pág. 156-168.

PRACTICA No 3.  
FARMACOCINETICA.

No de horas 8

Explicación, realización de la práctica y discusión.

OBJETIVO:

Que el alumno sea capaz de valorar la farmacocinética del Sulfatiazol Sódico en rata, determinando la concentración de éste en diferentes muestras: orina, sangre, hígado, riñón, cerebro, corazón, músculo esquelético, intestino delgado, contenido de intestino, estómago y contenido de estómago.

INTRODUCCION:

Se denomina Farmacocinética a la rama de la Farmacología que estudia la influencia del sistema biológico sobre el fármaco, así estudia el camino que sigue el fármaco desde el momento que se administra hasta la excreción del mismo (23)

Para producir sus efectos característicos un fármaco debe alcanzar concentraciones adecuadas en los sitios donde actúa. Si bien es función de la dosis administrada la concentración que un fármaco alcance también depende de la magnitud y velocidad de absorción, distribución, ligamento y localización en los tejidos, inactivación y excreción (23).

Directa o indirectamente la absorción, distribución, biotransfor-

mación y excreción de un fármaco implica su paso por membranas celulares (23).

Material biológico por equipo:

1 rata macho adulta de 200-250 g

Material de laboratorio por equipo:

15 tubos de ensayo

6 pipetas graduadas de 1 ml

1 gradilla para tubos de ensayo

5 pipetas graduadas de 5 ml

1 pipeta graduada de 10 ml

3 morteros

3 embudos

3 vidrios de reloj

3 jeringas de 1 ml

1 jeringa de 5 ml

1 cámara de anestesia

Papel filtro

2 vasos de precipitado de 100 ml

1 vaso de precipitado de 50 ml

1 caja para ratones

1 tabla de disección para rata

1 piseta

Algodón



Fotocolorímetro Klett con filtro verde (545 nm)

Celdas para el fotocolorímetro

Reactivos y soluciones por equipo:

Solución de Sulfatiazol Sódico al 2%

Solución de Acido Tricloroacético al 15%

Solución de Nitrito de Sodio al 0.1%

Solución de Sulfamato de Amonio al 0.5%

Solución de Diclorhidrato de alfa - naftil etilén diamino  
al 0.1%

Eter Etilico

Agua destilada

Cada equipo deberá traer lo siguiente:

1 jerga o franela

Masking-tape

1 estuche de cirugía que contenga:

- 1 bisturí con hoja
- 2 tijeras de punta
- 2 pinzas de disección
- 1 pinza de homeostásis

**METODOLOGIA.**

Iniciase la sesión con la administración de Sulfatiazol Sódico en una dosificación de 0.2 g/kg de peso de la rata. La vía de administración será de acuerdo a la indicación del asesor, ya sea oral o intraperitoneal.

Enseguida coloque a la rata en una jaula y espere 15 minutos, al concluir este tiempo se anestesiara al animal con Eter, para extraer una muestra de sangre ( 1 ml ), por punción cardíaca y posteriormente se realizará una abertura en la cavidad abdominal, localizando la vejiga urinaria para poder extraer 1 ml de orina con la ayuda de la jerinaga, después de haber tomado estas muestras se sacrifica al animal y se prosigue tomando las siguientes muestras: hígado, riñón, corazón, intestino delgado, músculo esquelético, cerebro, estómago y los contenidos del estómago e intestino aparte.

El peso de cada muestra debe ser de 1 gramo, en caso de que el órgano pese menos se tomará este completo, posteriormente se procederá a tratar las muestras de la siguiente manera:

**TECNICA MODIFICADA DE BRATTON Y MARSHAL.**

Técnica de extracción y acidificación.

**Muestra: Sangre**

- a) Llevo 1 ml de sangre a un tubo que contenga 9 ml de agua destilada.
- b) A 1 ml de sangre ya diluida adicione 15 ml de agua destilada.
- c) Agregue 4 ml de Acido Tricloroacético al 15%.
- d) Filtre a otro tubo.

- e) Tome 5 ml del filtrado para posteriormente desarrollar color.

Muestra: Orina.

- a) Al volumen recolectado de orina, se le agrega agua destilada para completar 2 ml.
- b) A 1 ml de orina diluida adicione 15 ml de agua destilada.
- c) Agregue 4 ml de Acido Tricloroacético al 15%
- d) Filtre su muestra a otro tubo.
- e) Tome 5 ml del filtrado para posteriormente desarrollar color.

Muestras: hígado, corazón, riñón, músculo esquelético, intestino delgado, estómago, contenido de éstos, cerebro.

- a) Desmenuce de 0.5 a 1 gramo de la muestra en el mortero.
- b) Agregue NaOH hasta completar un volumen de 10 ml y se pasa a un tubo de ensayo.
- c) Agite el tubo en el curso de 10 minutos y déjelo reposar por 15 minutos.
- d) Tome 2 ml del sobrenadante.
- e) Agregue 2 ml de Acido Tricloroacético al 15% y 6 ml de agua destilada.
- f) Filtre su muestra a un tubo.
- g) Tome 5 ml del filtrado para posteriormente desarrollar color.

Técnica para desarrollar color (para todas las muestras).

- a) Agregue 5 ml del filtrado y después 1 ml de Nitrito de Sodio al 0.1% y déjelo reposar por 3 minutos.
- b) Agregue 1 ml de Sulfamato de Amonio al 0.5% y deje reposar por 3 minutos.
- c) Agregue 1 ml de Diclorhidrato de alfa-naftil etilén di-amina al 0.1%.
- d) Mezcle su muestra y lleve al fotocolorímetro, leyendo a 545 milimicrones.

Los factores de dilución para las muestras son:

Orina 80

Sangre 40

Todos los demás órganos 10

Mecanismo de reacción para el desarrollo del color.

En medio ácido los compuestos que tienen un grupo amino libre unido a un anillo aromático, forman con el Nitrito un compuesto - azoado. El Sulfamato de Amonio neutraliza el Nitrito que no reacciona con la Arilamina. El compuesto azoado al conjugarse con el Diclorhidrato de alfa-naftil etilén di-amina forma un colorante hidrosoluble que muestra una absorción máxima de luz a 545 milimicrones (2).

**Resultados: Concentración de Sulfatiazol Sódico en los tejidos de rata.**

**NOTA: Los cálculos para la preparación de los reactivos y soluciones empleadas en la práctica se encuentran en el apéndice.**

## CURVA PATRON O ESTANDAR.

U. K.	Concentración de Sulfatiazol ( microgramos)
0	0.0
6.8	10
16.99	20
25.48	30
33.98	40
50.97	60
84.94	100
93.44	110
101.93	120
118.92	140
135.91	160
152.9	180
169.89	200
186.88	220
203.87	240
220.85	260
254.83	300
288.41	340
305.80	360
322.79	380
339.78	400

## Cuadro 1

Resultados por equipo.

La vía de administración fué \_\_\_\_\_

Muestra	Lectura U.K.	mcg de mta diluida	Factor de dilución	mcg de mta original
Orina				
Sangre				
Hígado				
Riñón				
Cerebro				
Corazón				
Musc. Esq.				
Intes. Delg.				
Cont. Intes.				
Estómago				
Cont. Est.				

## BIBLIOGRAFIA.

Alcántara, G., Mena, M. PRACTICAS DE FARMACOLOGIA. Facultad de Medicina. U.N.A.M. Quinta Edición. México (1972). Pág

Goodman, L., Gilman, A. BASES FARMACOLOGICAS DE LA TERAPEUTICA. Editorial Interamericana. Décima Edición. (1980). Pág 2-22.

Litter, M. FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA. Editorial el Ateneo. Sexta Edición. Argentina. (1983). Pág 69, 82-86.

Meyers, F. MANUAL DE FARMACOLOGIA CLINICA. Editorial el Manual Moderno. Cuarta Edición. México. (1988). Pág 7-8



## PRACTICA No 4

ANATOMIA Y TECNICAS QUIRURGICAS DE ANIMALES DE LABORATORIO  
(OVARECTOMIA Y CASTRACION).No de horas 8

Explicación, realización de la práctica y discusión.

## OBJETIVO:

Al finalizar la práctica el alumno identificará las diferentes partes anatómicas de la rata y realizará una ovariectomía y una castración de acuerdo a las indicaciones del profesor de laboratorio.

## INTRODUCCION:

La anatomía es el estudio de la estructura de los seres vivos. Esta definición incluye la estructura de innumerables virus y microorganismos, los vegetales más sencillos y más complejos y todas las ramas filogenéticas del reino animal que preceden al hombre en la -- ciencia de la Biología. Como la estructura es el marco que hace posible la función, el conocimiento de la anatomía es la base en que se apoya el entendimiento de la función ( 10 ).

La cirugía es uno de los tantos resultados del desarrollo del conocimiento humano y su evolución ha acompañado paso a paso los cambios sociales, económicos y culturales de los tiempos. La noción de cirugía tiene sus orígenes en la más remota antigüedad y su nombre derivado -

del griego, nos habla además de su linaje mitológico. En su etimología el término define a: " la rama de la medicina que trata los padecimientos por medios manuales e instrumentales " y para el profesional significa o expresa, el manejo integral de los enfermos que se atienden con esta disciplina ( 10 ).

Técnicas Quirúrgicas se define como el conjunto de procedimientos y detalles de una operación (17).

Es importante para el Q.F.B. el conocimiento de ciertas Técnicas Quirúrgicas, ya que en algunas ocasiones tendrá que hacer uso de ellas dentro de las pruebas farmacológicas que debe realizar como son por ejemplo, algunas extirpaciones de glándulas y ligaduras de conductos (29).

Material biológico por equipo:

2 ratas (un macho y una hembra)

Material de laboratorio por equipo:

1 caja para rata

3 hisopos

2 jeringas hipodérmicas de 1 ml

1 mango de bisturí

1 navaja de bisturí

2 pinzas de disección

2 pinzas de disección homeostáticas rectas

1 tijeras rectas

1 tabla de disección

Catgut

Seda libre No 1

Algodón

4 pedazos de hilo cáñamo

1 vaso de precipitado de 250 ml para la Solución Germicida

1 matraz erlenmeyer de 50 ml para la Solución Salina

1 vaso de precipitado de 50 ml para la Solución de Benzalconio

1 cámara de anestesia

1 pipeta de 5 ml para aplicar la Solución Salina

Reactivos y Soluciones por equipo:

Solución Salina Isotónica

Solución Germicida

Tintura de Benzalconio 1 x 400

#### METODOLOGIA:

1. Lavar perfectamente su material de cirugía (con agua y jabón).
2. Introducir el material de cirugía en el vaso de precipitado de 250 ml con la Solución Germicida.
3. Limpiar la zona de trabajo con la Solución Germicida, así como la tabla de disección para rata.
4. Lavarse las manos antes de llevar a cabo la intervención quirúrgica, además de colocarse el cubrebocas.
5. Todo lo anterior se hace para tener el mínimo de contaminación

y que el animal no adquiriera alguna infección.

6. Para realizar una Técnica Quirúrgica se debe aplicar anestesia. En este caso se empleará anestesia general, para este fin se administrará Eter Etílico por inhalación a la rata.
7. Rasurar el exceso de pelo y desinfectar con Tintura de Benzal - conio.
8. Se practica una incisión sobre la piel a nivel pre y pos umbilical por la línea media, para lo cual emplearemos el bisturí. El corte debe ser en forma segura y de una sola vez, siendo de 5 cm de longitud aproximadamente.
9. El siguiente plano que encontramos es la unión de la aponeurosis de los músculos abdominales y peritoneo. Estos se toman con unas pinzas homeostáticas y con las tijeras se hace una pequeña perforación, se procede a introducir a través de la perforación una de las ramas de las tijeras y cortar las dos capas antes mencionadas.
10. En el punto anterior hemos abierto la cavidad abdominal y podemos hacer la observación de los órganos que en ella están contenidos. (el asesor indicará que órganos se localizarán y observarán).
11. Adicionar Solución Salina a los órganos (para que no se sequen).
12. Realizar una Ovarectomía y una Castración.
13. Una vez realizado lo anterior se procederá a reconstruir la cavidad suturando el músculo con puntos continuos (surgete continuo) para lo cual emplearemos hilo Catgut. La piel se sutura mediante

puntos separados usando hilo seda.

14. Limpiar perfectamente con Solución Salina la zona que intervino.
15. Aplicar una sobredosis de anestesia para dar muerte al animal, esto con el fin de no hacerlo sufrir.

**NOTAS:**

- Pedir a los alumnos el estuche de cirugía y un cubrebocas.
- Las ratas utilizadas en esta práctica fueron antes usadas en la práctica de Tiroides de la asignatura de Bioquímica de Sistemas.
- En el punto No 13 se puede utilizar hilo algodón ya que su costo es menor y los animales se sacrifican.
- Los cálculos para la preparación de las soluciones y reactivos utilizados en la práctica se encuentran en el apéndice.

**BIBLIOGRAFIA:**

Alexander, P. **TECNICAS QUIRURGICAS EN ANIMALES.** Editorial Interamericana. Tercera Edición. México. (1985). Pág. 30-40, 50-60.

Brooks, S. **ENFERMERIA DE QUIROFANO.** Editorial Interamericana. Segunda Edición. México. (1984). Pág. 129-132.

Sierra de T. **MANUAL DE PRACTICAS Y TECNICAS DE EDUCACION QUIRURGICA.** Cuarta Edición. U.N.A.M. México. (1982). Pág 1-41.

## PRACTICA No 5

## INDICE TERAPEUTICO Y MARGEN DE SEGURIDAD DE UN FARMACO.

No de horas 8

Explicación, realización de la práctica y discusión.

## OBJETIVO:

Al finalizar la práctica el alumno será capaz de determinar la  $DE_{50}$  y la  $DL_{50}$ , por el método de Litchfield y Wilcoxon, así como el Margen de Seguridad e Índice Terapéutico de un fármaco.

## INTRODUCCION:

En el estudio del mecanismo de acción de los fármacos se inicia con la relación de Curvas Dosis Respuesta Gradual. Esto es importante porque con ello se determina la relación entre la magnitud de la dosis y la intensidad de la respuesta producida (2).

La Dosis Efectiva Media es la dosis del fármaco necesaria para producir una determinada intensidad en el 50% de los individuos ( $DE_{50}$ ). La Dosis Letal Media es cuando la muerte es el final del efecto ( $DL_{50}$ ) (23).

Es frecuente expresar la toxicidad de un fármaco en términos de la dosis que mata al 50% de los individuos (23).

Índice Terapéutico suele definirse como el cociente entre la

dosis tóxica media y la dosis eficaz media ( $DT_{50} / DE_{50}$ ) o entre la dosis letal media y la dosis eficaz media ( $DL_{50} / DE_{50}$ ) (23).

El Margen de Seguridad está dado por el Índice Terapéutico, si el Índice Terapéutico es amplio, tendremos un Margen de Seguridad amplio, se define de la siguiente manera:

$$MS = (DL_{50} - DE_{50} / DE_{50}) \times 100$$

Material biológico por equipo:

20 ratones adultos de 25 - 30 g y de un solo sexo

Material de laboratorio por equipo:

2 cajas para animales

1 balanza para animales

5 jeringas de 1 ml

2 hisopos

1 vaso de precipitado de 100 ml

Reactivos y Soluciones por equipo:

Acido Pírico

Pentobarbital Sódico en concentración de 5 mg/ml

METODOLOGIA:

Los animales deberán ser marcados, pesados y distribuidos en lotes de 10 animales, en forma aleatoria. Una vez realizado esto se



le administrará Pentobarbital Sódico por vía intraperitoneal, de acuerdo a las dosis del Cuadro No 1.

Los parámetros de valoración serán:

- a) Sedación: Signos de incoordinación motora (+).
- b) Hipnosis: Pérdida del reflejo de enderezamiento (++)
- c) Anestesia: Pérdida de la sensibilidad y conciencia (+++).
- d) Muerte: Ocasionada primordialmente por paro respiratorio (RIP).

Cuadro No 1

Lote	Dosis (mg/Kg)	Vía de administración
1	25	Intraperitoneal
2	33.3	Intraperitoneal
3	50	Intraperitoneal
4	66.6	Intraperitoneal
5	83.3	Intraperitoneal
6	100	Intraperitoneal
7	116.6	Intraperitoneal
8	133.3	Intraperitoneal
9	150	Intraperitoneal
10	166.6	Intraperitoneal

## Cuadro No 2.

Resultados por equipo.

Ratón	Marca	Peso	Dosis	ml administrados
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

## Cuadro No 3

Resultados por equipo:

Ratón	Marca	Sedación	Hipnosis	Anestesia	Muerte
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

## NOTAS:

- El cálculo de DE y DI se hará por el método de Litchfield y Wilcoxon ( Ver apéndice ).
- Los cálculos para la preparación de soluciones y reactivos empleados en la práctica se encuentran en el apéndice.

**BIBLIOGRAFIA:**

Goodman, L., Gilman, A. BASES FARMACOLOGICAS DE LA TERAPEUTICA.  
Editorial Interamericana. Décima Edición. (1980). Pág 22-25.

Litter, H. FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA. Editorial el Ateneo.  
Sexta Edición. Argentina. (1983). Pág 166-171.

Scherer, J. INTRODUCCION A LA FARMACOLOGIA. Editorial Harla.  
Segunda Edición. México. (1982). Pág 4-82, 394-395

PRACTICA No 6.  
FISIOGRAFO TEORICO.

No de horas 4

Explicación, realización de la práctica y discusión.

OBJETIVO:

El alumno identificará las diferentes partes del Fisiógrafo y adquirirá las habilidades manuales necesarias para el balanceo y calibración de éste.

INTRODUCCION:

El Fisiógrafo es un aparato registrador, desarrollado después de la década de los 50 en la Universidad de Baylor, Colegio de Medicina, es muy útil, ya que se pueden cuantificar una múltiple variedad de fenómenos fisiológicos (15).

La mayor parte del equipo electrónico utilizado para el registro de eventos fisiológicos operan de manera similar con principios fundamentales. La energía de los eventos que pueden ser registrados son: tensión muscular, presión sanguínea, movimiento intestinal y flujo de aire. Estos eventos son convertidos o traducidos en una señal -- eléctrica, la cual es procesada de alguna manera por el instrumento y finalmente reproducida gráficamente en el papel o en una pantalla.

El procesamiento de la señal consiste en una amplificación, la

magnitud del evento es agrandada para permitir su visualización cuando es reproducida (15).

Material de laboratorio por equipo:

Cables para fisiógrafo: De tierra  
De electricidad  
De miógrafo

1 miógrafo

Papel para fisiógrafo

1 clip grande (paso conocido)

#### METODOLOGIA:

1. Conectar cable de tierra.
2. Conectar cable de electricidad (que va del enchufe a la corriente del miógrafo).
3. Conectar el cable que va del miógrafo al fisiógrafo.
4. Oprimir botón recorder.
5. Verificar la existencia de papel en el compartimiento inferior del gabinete.
6. Verificar que los tinteros no estén rotos y que la cantidad de tinta sea suficiente.
7. Seleccionar la velocidad con que debe correr el papel, y el tiempo.
8. Revisar que las plumillas inscriptoras no están tapadas.

## 9. Balanceo.

- a. Oprimir el botón rojo (Power)
- b. Verificar: Botón variable o de amplitud en 1000.  
Botón filtro cerrado (posición 10 K).  
Botón de polaridad ( + ó - ) según se desee.  
Botón micro cerrado ( en sentido contrario a las manecillas del reloj ).
- c. Oprimir botón blanco (Record).
- d. Observar que la pajilla se encuentre en posición horizontal.  
( en caso contrario ajustar con el botón de posición).
- e. Con el botón de variable (o de amplitud) se bajará hasta 2 y se ajustará la pajilla en posición horizontal con el botón de balance. Si se mueve la pajilla corregir y estabilizarla con el botón filtro, abriéndolo (dirección contraria a las manecillas del reloj).
- f. Regresar a 1000 el botón variable, si no se mueve la pajilla se apaga el botón blanco, en caso contrario repetir

## 10. Calibración.

- g. Con el botón de posición colocar la pajilla en la posición más baja que alcance, si es polaridad positiva, si es negativa la más alta.
- h. Colocar el peso conocido en el miógrafo.
- i. Oprimir el botón blanco (Record), observar si se mueve la pajilla poco o casi nada, lo que indica que está pasando la señal.

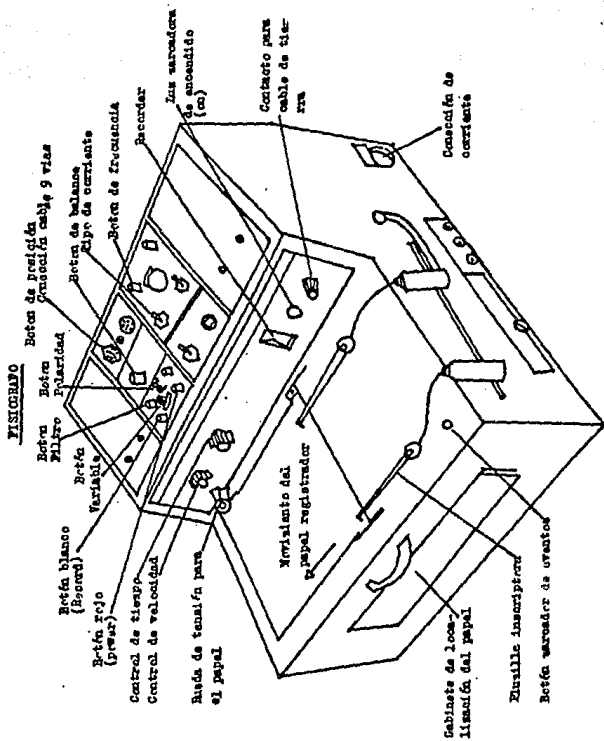


- j. Con el botón variable o de amplitud, moverlo hasta alcanzar la amplitud deseada, ayudándose con el botón micro si es necesario.
- k. Quitar el peso del miógrafo y entonces deberá regresar la pajilla a la posición original (más baja o más alta según la polaridad), si no es así, volver a calibrar.
- l. Apagar el botón blanco.

**PRECAUCIONES:**

- No derrame líquidos sobre el Fisiógrafo.
- Si tiene dudas sobre el manejo consulte a su profesor.
- No se apoye en él.
- Nunca cuelgue con movimientos bruscos las pesas o preparaciones.
- No cargarlos con pesas que sobrepasen su capacidad.

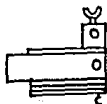
Dibujo No. 1



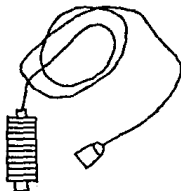
Esquema del fisiógrafo y los componentes para su manejo.

Dibujo No 2.

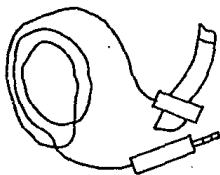
**TRANSDUCTORES.**



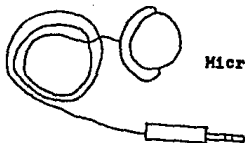
**Miógrafo**



**Transductor de pulso.**



**Transductor de presión**

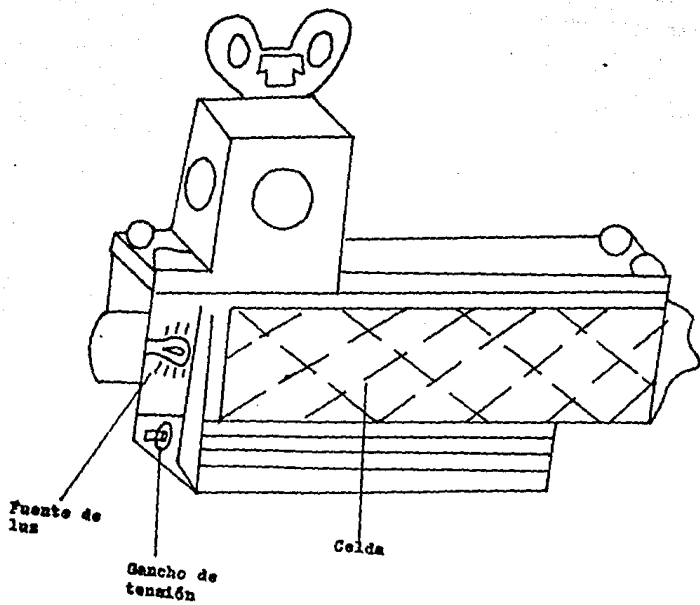


**Micrófono para ruidos cardiacos**

**Diferentes tipos de transductores.**

Dibujo No 3.

MIÓGRAFO.



Esquema del miógrafo y sus partes.

PRACTICA No 7.  
FISIOGRAFO PRACTICO.

No de horas 8

Explicación, realización de la práctica y discusión.

OBJETIVO:

El alumno durante la práctica, con la ayuda del fisiógrafo registrará y determinará la frecuencia y la fuerza de contracción del corazón de rata, como se indica en el desarrollo de la práctica.

INTRODUCCION:

Siendo el objetivo del Fisiógrafo reproducir en un registro gráfico una o varias funciones específicas de un organismo animal con el fin de evaluarlas, es menester hacer un análisis de las características del registro a fin de poder interpretarlo adecuadamente (15).

Cualquiera que sea el tipo de registro siempre tiene dos características evaluables, estas son:

1. La amplitud del registro: Representado por la altura del mismo. Considerada desde el punto mínimo hasta el punto máximo de la inscripción, que es directamente proporcional a la intensidad de la función registrada (15).
2. Duración del registro: Representada por la longitud o anchura

del trazo y significa el tiempo ocupado por el evento (15).

Tanto la amplitud como la duración del registro pueden valorarse en cm directamente sobre el papel de registro (15).

Material biológico por equipo:

1 rata adulta macho o hembra

Material de laboratorio por equipo:

Cables para fisiógrafo: De tierra

De electricidad

De miógrafo

1 miógrafo

Papel para fisiógrafo

1 matraz erlenmeyer de 250 ml con Solución de Krebs

1 jeringa de 1 ml

1 pipeta de 5 ml

1 tabla de disección

1 estuche de cirugía

Soluciones y reactivos por equipo

Solución Fisiológica de Krebs

METODOLOGÍA:

1. Balancear y calibrar el fisiógrafo (visto en la práctica anterior).
2. Descerebrar a la rata.

El procedimiento debe ser rápido para evitar que la rata se estrese. Se colocará en una superficie donde pueda asistirse, se colocan los dedos pulgar e índice alrededor del cuello y tomándole la parte gruesa e inicial de la cola se jala hacia los extremos hasta sentir la separación de las vértebras cervicales, llévándose a cabo una descerebración mecánica.

3. Una vez conseguida la descerebración se colocará rápidamente a la rata boca arriba, se corta la piel y el músculo para dejar al descubierto la región torácica, inmediatamente se observará el corazón.
4. Exponga el pericardio (cobertura serosa del corazón), separe el corazón sin ser estimulado, localice el vértice, observe su trabajo.
5. Inserte en el vértice del corazón un hilo, con la ayuda de una aguja; conéctelo al miógrafo, la distancia a éste no debe ser mayor de 5 cm.
6. Bañe continuamente el corazón con Solución de Krebs, con el objeto de que el órgano no se seque y mantenerlo en condiciones similares a las normales.
7. Varie la velocidad y la amplitud según las indicaciones del asesor.
8. Encienda nuevamente el botón blanco (Record).
9. Bajo la polea de arrastre del papel para que esta inicie su desplazamiento.
10. Registrar la actividad basal del corazón durante 5 minutos.
11. Reportar: Frecuencia  
Fuerza de contracción

**NOTAS:**

- Pedir a los alumnos el estuche de cirugía.
- Los cálculos para la preparación de la Solución Fisiológica de Krebs se encuentran en el apéndice.



**BIBLIOGRAFIA:**

Dominguez, M., Montiel, D. MODULO DE INSTRUMENTACION DE LA CARRERA DE MEDICINA DE IZTACALA. Manual de Prácticas. Tercera Edición. (1982). Pág 253-263.

## PRACTICA No 8.

## CURVA DOSIS RESPUESTA GRADUAL

No de horas 8

Explicación ,realización de la práctica y discusión.

## OBJETIVO:

El alumno al finalizar la práctica, con la ayuda del Fisiógrafo comprobará en el intestino de rata la relación entre la dosis y la respuesta de un fármaco.

## INTRODUCCION:

La farmacometría es la disciplina farmacológica que tiene por objeto establecer la relación entre las dosis administradas de un fármaco y la respuesta del sistema biológico (27).

Para tratar de establecer el mecanismo de acción de un fármaco, según Ariens es indispensable hallar primero las relaciones de magnitud entre la dosis de un fármaco y la intensidad de los efectos producidos o respuestas, lo que da lugar a la llamada " Curva Dosis Respuesta " . Además de la importancia que proporciona el estudio de la Curva Dosis Respuesta de un fármaco en lo que se refiere a la comprensión de su mecanismo de acción, es también de importancia práctica determinar en el caso de un nuevo medicamento su dosis efectiva terapéutica (27).

Las Curvas Dosis Respuesta de diferentes fármacos pueden establecerse mediante estudios efectuados en animales enteros, órganos aislados o células, siendo más exactos en los dos últimos. Los órganos aislados que se pueden utilizar para obtener la curva de un fármaco X pueden ser: corazón, arterias, intestino delgado, entre otros (27).

Material biológico por equipo:

1 rata adulta de 250 - 300 g de peso

Material de laboratorio por equipo:

Estuche de disección

1 alígrafo

Fisiógrafo

Cables para Fisiógrafo

Papel para Fisiógrafo

Tinta para Fisiógrafo

1 Tabla de disección

Hilo algodón

Aguja

1 matraz erlenmeyer de 250 ml con Solución de Krebs

1 pipeta de 5 ml

6 jeringas de 1 ml sin aguja

6 frascos de 5 ml

2 baños María

Reactivos y soluciones por equipo:

Solución de Krebs

Pilocarpina

METODOLOGIA:

1. Descerebrar a la rata (Visto en la práctica de Fisiógrafo práctico).
2. Una vez conseguida la descerebración se colocará al animal boca arriba, se corta la piel y el músculo, para dejar al descubierto la región intestinal.
3. Obtener una fracción de duodeno.
4. Bañe la región del intestino con Solución de Krebs (37° c).
5. El Fisiógrafo debe estar previamente calibrado y balanceado (Vigto en la práctica de Fisiógrafo Práctico).
6. Conecte el intestino al miógrafo, con la ayuda de un hilo, la distancia del intestino al miógrafo no debe ser mayor de 5 cm.
7. Bañe continuamente con Solución de Krebs, con el objeto de que el órgano no se seque y mantenerlo en condiciones semejantes a las normales.
8. Dar la tensión de reposo deseada según el asesor.
9. Registrar la actividad basal de 1 a 2 minutos.
10. Adicionar 5 gotas de Pilocarpina a la concentración de  $2 \times 10^{-5}$  mg/ml
11. Registrar durante 1 minuto.
12. Adicionar 5 gotas de Pilocarpina a la concentración de  $2 \times 10^{-4}$  mg/ml.

13. Registrar durante 1 minuto
14. Repetir el mismo procedimiento hasta llegar a la solución de Pilocarpina más concentrada (2 mg/ml).
15. Observe el efecto producido.
16. Apague el botón blanco.
17. Desconecte los cables del Fisiógrafo.

**NOTA:**

- Los cálculos para la preparación de las soluciones y reactivos empleados en la práctica se encuentran en el apéndice.

**BIBLIOGRAFIA:**

Bowman, W. FARMACOLOGIA. Editorial Jims. Segunda Edición. España. (1975). Pág 5-7.

Ganong, W. FISILOGIA MEDICA. Editorial el Manual Moderno. Décima Edición. México. (1988). Pág 427 - 429.

Litter, M. FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA. Editorial el Ateneo. Sexta Edición. Argentina. (1983). Pág. 575-577, 583-586, 936-937.

**PRACTICAS DE FARMACOLOGIA II DE LA CARRERA DE Q. F. H.**

## PRACTICA No 1.

## SEDANTES - HIPNOTICOS Y TRANQUILIZANTES.

No de horas 4

Explicación y realización de la práctica.

## OBJETIVO:

El alumno identificará y comparará experimentalmente los efectos: sedante, hipnótico y tranquilizante, y los diferenciará empleando fármacos representativos de cada grupo.

## INTRODUCCION:

Los sedantes-hipnóticos son sustancias sólidas o líquidas que causan depresión generalizada del Sistema Nervioso Central (SNC). Se definen de la siguiente manera:

**Sedante:** Es aquel fármaco que reduce la ansiedad y ejerce un efecto calmante, con escaso efecto e sin él sobre las funciones motoras e mentales (27).

**Hipnótico:** Se denomina hipnótico al fármaco que produce sueño semejante al natural e fisiológico, es decir, un estado de inconsciencia reversible por estímulos sensitivos e sensoriales que producen el despertar (23).

Los hipnóticos a pequeñas dosis actúan como sedantes y se emplean



corrientemente con ese fin, en la mayoría de los casos es posible utilizar el mismo fármaco para ambos efectos; los fármacos sedantes también son hipnóticos (27).

**Tranquilizantes:** Son fármacos que calman la hiperexcitabilidad nerviosa, sin mayor tendencia al sueño sin embutamiento de la conciencia. Los tranquilizantes son usados en neuropsiquiatría, cirugía y medicina interna (27).

Los sedantes-hipnóticos son usados en caso de ansiedad, insomnio, excitación psíquica, inducción a la anestesia, sedación, facilitación de la analgesia y preanestésicos (27).

**Material biológico por equipo:**

12 ratones

**Material de laboratorio por equipo:**

3 jaulas para ratón

4 jeringas hipodérmicas de 1 ml

2 hisopos

**Reactivos y soluciones por equipo:**

Solución de ácido pícrico neutralizado

Solución de Pentobarbital sódico (Anestomal)

Solución de Diacepam (Valium)

Solución de Clorhidrato de Metomidate (Hypnodil)

**METODOLOGÍA:**

El equipo marcará, pesará, sexará y distribuirá a los animales en cuatro lotes.

Lote No 1: Testigo

Lote No 2: Será aplicado Pentobarbital Sódico a una concentración de 5 mg/ml, con la siguiente poseología:

Ratón I: 0.5 ml de Pentobarbital Sódico per cada 30 g de peso.

Ratón II: 0.4 ml de Pentobarbital Sódico per cada 30 g de peso.

Ratón III: 0.5 ml de Pentobarbital Sódico per cada 30 g de peso.

La solución de Pentobarbital será aplicada per vía intraperitoneal.

Lote No 3: Se aplicará Diacepam a una concentración de 1 mg/ml con la siguiente poseología:

Ratón I: 0.2 ml de Diacepam per cada 30 g de peso.

Ratón II: 0.4 ml de Diacepam per cada 30 g de peso.

Ratón III: 0.5 ml de Diacepam per cada 30 g de peso.

La solución de Diacepam será aplicada per vía oral.

Lote No 4: Se aplicará Clerhidrate de Metomidate a una concentración de 2.5 mg/ml con la siguiente poseología:

Ratón I: 1 mg de Clerhidrate de Metomidate per cada Kg de peso.

Ratón II: 2 mg de Clerhidrate de Metomidate per cada Kg de peso.

**Ratón III: 3 mg de Clorhidrate de Metomidate per cada Kg de peso.**

**La solución de Clorhidrate de Metomidate será aplicada per via intra muscular.**

**NOTA: Los cálculos para la preparación de los reactivos y soluciones empleadas en la práctica se encuentran en el apéndice.**

Lote 1.

Testigo.

Ratón	Marca	Peso	Sexo	Observaciones
1				
2				
3				

Lote 2.

Fármaco: Pentobarbital sódico (Anestesal).

Concentración: 5 mg/ml.

Ratón	Marca	Peso	Sexo	Velumen	Via	tiempo de aparición del efecto	tiempo de recuperac.
1							
2							
3							

Lote 3.

Fármaco: Diacepam (Valium)

Concentración: 1 mg/ml.

Ratón	Marca	Peso	Sexo	Velumen	Via	tiempo de aparición del efecto	tiempo de recuperac.
1							
2							
3							

Lote 4.

Fármaco: Clorhidrate de Metomidate (Hypnedil).

Concentración: 2.5 mg/ml.

Natón	Marca	Peso	Sexo	Velumen	Via	tiempo de aparición del efecto	tiempo de recuperas.
1							
2							
3							

**BIBLIOGRAFIA:**

Goodman, L., Gilman, A. BASES FARMACOLOGICAS DE LA TERAPEUTICA. Editorial Interamericana. Séptima Edición. (1990). Pág 86-102, 105-113.

Katzung, B. FARMACOLOGIA BASICA Y CLINICA. Editorial el Manual Moderno. Séptima Edición. México. (1984). Pág 230-240.

Litter, M. FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA. Editorial el Ateneo. Sexta Edición. Argentina. (1983). Pág 296-297.

## PRACTICA No 2

## ANESTESIA GENERAL Y ALCOHOL.

No de horas 8

Explicación, realización de la práctica y discusión del Sistema Nervioso Central.

## ANESTESIA GENERAL

## (PRIMERA PARTE)

## OBJETIVO:

El alumno al finalizar la práctica en un lote de ratas observará, identificará, comprobará y comparará las diferentes etapas de la anestesia general, producido entre un anestésico inhalable (Eter) y un inyectable (Pentobarbital Sódico).

## INTRODUCCION:

La anestesia general o narcosis es un estado reversible de depresión del Sistema Nervioso Central caracterizado por la pérdida de la sensibilidad y la consciencia, así como de la actividad refleja y de la motilidad (27).

Los periodos de la anestesia general son cuatro:

1. Analgesia
2. Excitación o delirio

## 3. Anestesia quirúrgica

## 4. Parálisis bulbar

Los anestésicos generales se administran generalmente por vía inhalatoria o por inyección intravenosa (27).

- Agentes inhalados: Oxido Nitroso, Halotano, Enflurano, Isoflurano, metoxiflurano, Eter, Ciclopropano y Cloroformo (27). (Ver apéndice).
- Agentes intravenosos: Tiobarbituratos (Tiopental, Metohexital), Droperidol con fentanil, Arilciclohexilaminas, Alfaxalona, Etemi - datos (27).

## Material biológico por equipo:

3 ratas hembras con peso de 230-235 g

## Material de laboratorio por equipo:

- 1 frasco de vidrio con tapa
- 1 frasco de precipitado de 1 litro
- 1 vaso de precipitado de 2 litros
- Papel filtro
- 1 jeringa hipodérmica de 1 ml
- 1 balanza para animales

## Reactivos y soluciones por equipo:

- Acido picrico neutralizado
- Eter Etilico
- Pentobarbital sódico



**METODOLOGIA:**

Las dosis de anestésico a aplicar son las siguientes:

Eter Etilico	1.5 ml/300 g de peso
	2 ml/300 g de peso
	3 ml/300 g de peso
Pentobarbital sódico	5 mg/300 g de peso
	6 mg/300 g de peso
	7 mg/300 g de peso
	8 mg/300 g de peso

El profesor de laboratorio indicará las dosis que administrará cada equipo.

El alumno marcará, pesará y sexará a las ratas, colocará dentro de una cámara de anestesia introduciendo en ella la dosis de Eter Etilico (anestésico volátil) sobre un papel filtro, se observará si es la dosis de Eter requerida para que el animal llegue a la etapa de la anestesia. Cada equipo trabajará con una cámara de anestesia diferente, asignada por el profesor de laboratorio, tomando en cuenta lo siguiente: frascos con tapa, vase de precipitado de 1 litro y vase de precipitado de 2 litros.

A las dos ratas restantes se les administrará Pentobarbital Sódico por vía intraperitoneal y de igual manera se observará si es la dosis requerida para que el animal llegue a la etapa de anestesia.

Los signos que se utilizan para juzgar los diferentes periodos de la anestesia general son: Respiración, reflejo de enderezamiento, movimientos oculares y reflejo parpebral (este lo explicará con mayor detalle el profesor de laboratorio).

**NOTAS:**

- Pedir a los alumnos un frasco de vidrio grande con tapa, donde pueda entrar una rata de aproximadamente 300 g de peso.
- Los cálculos para la preparación de los reactivos utilizados en la práctica se encuentran en el apéndice.

## Cuadro No 1.

## Resultados per equipo.

Rata	Marca	Pose	Tipo de cámara
1			
2			
3			

## Cuadro No 2.

## Resultados per equipo.

Rata	Tiempo de administr.	Tiempo de inicio del efecto	Tiempo de recuperación	Observaciones
1				
2				
3				

**BIBLIOGRAFIA:**

**Goodman, L., Gilman, A. BASES FARMACOLOGICAS DE LA TERAPEUTICA.**  
Editorial Interamericana. Séptima Edición. (1990). Pág 82-86, 329.

**Jensen, D. FISIOLOGIA.** Editorial Interamericana. Quinta Edición.  
México. (1985). Pág. 424, 627-665.

**Litter, M. FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA.** Editorial el Ateneo.  
Sexta Edición. Argentina. (1983). Pág 224-262.

**Katzung, B. FARMACOLOGIA BASICA Y CLINICA.** Editorial el Manual Me-  
derno. Séptima Edición. México. (1984). Pág 267-276.

ALCOHOL.  
(SEGUNDA PARTE).

OBJETIVO:

El alumno observará en ratones los efectos producidos por la administración de diferentes bebidas alcohólicas, así como el efecto antagónico de la cafeína sobre el alcohol.

INTRODUCCION:

El alcohol etílico es un sedante-hipnótico, su consumo representa un problema de tipo social. Se usa muy poco en la medicina actual, -- excepte como disolvente en algunos fármacos que se expenden en forma líquida (27).

El etanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) es una molécula hidrosoluble que se absorbe en forma rápida y completa desde el aparato digestivo. El vapor del etanol también puede absorberse en los pulmones. Más del 90% del alcohol consumido es oxidado por el hígado, el resto es excretado a través de los pulmones y en la orina. Se difunde rápidamente desde la sangre a través de las paredes capilares y las membranas de las células al espacio intracelular y se equilibra con el agua corporal total, incluidas el líquido cefalorraquídeo y la orina.

El consumo de alcohol durante periodos prolongados puede conducir a tolerancia y dependencia física (27).

**Material biológico por equipo:**

10 ratones

**Material de laboratorio por equipo:**

1 caja para ratones

2 dispositivos orales

1 jeringa de 1 ml

3 vasos de precipitado de 50 ml

1 pipeta de 5 ml

**Reactivos y soluciones por equipo:**

Vodka

Whisky

Cerveza

Brandy

Ron

Jerez

Vino tinte

Etanol absoluto

Alcohol de caña

Ácido picrico

Cafeína: 25 mcg/0.2 ml

50 mcg/0.2 ml

**METABOLOGIA:**

El equipo marcará, pesará, sexará y distribuirá a los ratones en cuatro lotes. Aplicará por vía oral el licor que al equipo le corresponda y observará el efecto producido.

A continuación se indicarán las dosis para cada licor y la concentración alcanzada por 100 ml de sangre.

	Concentración	Basis
Cerveza	200 mg/100 ml	0.85 ml/30 g
	300 mg/100 ml	1.35 ml/30 g
	400 mg/100 ml	1.8 ml/30 g
Vino	200 mg/100 ml	0.43 ml/30 g
	300 mg/100 ml	0.67 ml/30 g
	400 mg/100 ml	0.9 ml /30 g
Jerez	200 mg/100 ml	0.21 ml/30 g
	300 mg/100 ml	0.33 ml/30 g
	400 mg/100 ml	0.45 ml/30 g
Coñac	200 mg/100 ml	0.18 ml/30 g
	300 mg/100 ml	0.27 ml/30 g
	400 mg/100 ml	0.36 ml/30 g

Alcohol de caña	Concentración	Dosis
	200 mg/100 ml	0.044 ml/30 g
	300 mg/100 ml	0.07 ml/30 g
	400 mg/100 ml	0.09 ml/30 g

**Forma de dosificar.**

Tomando como ejemplo a la cerveza y siguiendo las dosis indicadas anteriormente para este licor tenemos:

**Lote 1**

Ratón 1                      Testigo

**Lote 2**

Ratón 2                      0.85 ml/30 g de peso

Ratón 3                      0.85 ml/30 g de peso

Ratón 4                      0.85 ml/30 g de peso

**Lote 3**

Ratón 5                      1.35 ml/30 g de peso

Ratón 6                      1.35 ml/30 g de peso

Ratón 7                      1.35 ml/30 g de peso

**Lote 4**

Ratón 8                      1.8 ml/30 g de peso

Ratón 9                      1.8 ml/30 g de peso

Ratón 10                     1.8 ml/30 g de peso



Pasados 10 minutos de haber administrado el licor correspondiente a los ratones, se aplicará cafeína por vía intraperitoneal en la siguiente forma:

A los ratones 3, 6, 9 se les administrará 0.2 ml de cafeína en concentración de 25 mcg/0.2 ml.

A los ratones 4, 7, 10 se les administrará cafeína, 0.2 ml en concentración de 50 mcg/0.2 ml.

Cuadros de resultados por equipo.

Cuadro No 1.

Lote 1. (Testigo)

Ratón	Marca	Peso	Sexo	Observaciones
1				

Cuadro No 2.

Lote 2.

Ratón	Marca	Peso	Sexo	Licor	Volumen	Cafeína	Observaciones
2							
3							
4							

Cuadro No 3.

Lote 3.

Ratón	Marca	Peso	Sexo	Licor	Volumen	Cafeina	Observaciones
5							
6							
7							

Cuadro No 4.

Lote 4.

Ratón	Marca	Peso	Sexo	Licor	Volumen	Cafeina	Observaciones
8							
9							
10							

## NOTAS:

- El asesor de laboratorio indicará el licor que deberá traer cada equipo.
- Los cálculos para la preparación de las soluciones y reactivos empleados se encuentran en el apéndice.
- Para mayor información consulte el apéndice.

**BIBLIOGRAFIA:**

Farreras, V., Rozmán, C. **MEDICINA INTERNA.** Editorial Marín. Décima Edición. México. (1988). Tomo II. Pág 235-236.

Goodman, L. Gilman, A. **BASES FARMACOLOGICAS DE LA TERAPEUTICA.** Editorial Interamericana. Décima Edición. (1980). Pág 340-369.

Jensen, D. **FISIOLOGIA.** Editorial Interamericana. Quinta Edición. México. (1985). Pág 265, 279, 400-411.

Litter, N. **FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA.** Editorial el Ateneo. Sexta Edición. Argentina. (1983). Pág

## PRACTICA No 3

## SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO

No de horas  8 

Explicación, realización de la práctica y discusión.

## OBJETIVO:

El alumno comprobará y cuantificará en el fisiógrafo los efectos de: Atropina, Isoproterenol, Adrenalina y Pilocarpina (fármacos autonómicos) en el intestino delgado de rata.

## INTRODUCCION:

El Sistema Nervioso Autónomo es el encargado de regular las funciones que el organismo realiza en forma involuntaria, como son: respiración, circulación, digestión etc (27).

El Sistema Nervioso Autónomo o vegetativo se ha dividido anatómica, fisiológica y farmacológicamente en dos partes: Simpático y Parasimpático (27).

Existen fármacos que tienen una acción semejante a los neurotransmisores que son liberados por las fibras nerviosas Simpáticas y Parasimpáticas, o bien los fármacos bloquean la acción de los neurotransmisores; es por lo que se probarán a la Atropina, isoproterenol, Adrenalina y Pilocarpina (29).

**Material biológico por equipo:**

1 rata

**Material de laboratorio por equipo:**

Fisiógrafo

Cables para Fisiógrafo

Miógrafo

2 Baños María

1 caja petri

1 estuche de disección

1 alfiler

1 frasco para contener la solución de Krebs y conexiones

1 cámara de órgano aislado

1 pipeta de 25 microlitros doblada en forma de U

1 matraz erlenmeyer de 250 ml

1 vaso de precipitado de 250 ml

**Reactivos y soluciones por equipo:**

Agua

Solución Fisiológica de Krebs

Pilocarpina a la concentración de 0.1 mg/ml

Adrenalina a la concentración de 0.1 mg/ml

Atrepina a la concentración de 0.02 mg/ml

Isopterenol a la concentración de 0.02 mg/ml

## METABOLOGIA:

Colocar y conectar el fisiógrafo y los baños María según muestra el dibujo No 1.

Calentar el fisiógrafo durante 15 minutos antes de empezar a trabajar, los baños María se pondrán a 37° c y se colocará en el baño de arriba el frasco que contiene la solución de Krebs, para que se caliente.

Se introduce la cámara de órgano aislado en el baño María que estará a 37° c y se pondrá solución de Krebs cubriendo el órgano totalmente.

Mientras se calienta el fisiógrafo y los baños María se prepara a la rata, la cual será descerebrada. (Ver página No 66). Este procedimiento deberá ser rápido, la rata deberá estar en ayuno durante 24 horas.

Una vez descerebrada la rata se colocará rápidamente boca arriba, se corta la piel y el músculo, para dejar al descubierto la región intestinal. A continuación y también rápidamente se cortan 3 segmentos pequeños de duodeno, tratando de no manipularlos mucho, estos se colocarán en una caja de petri con solución de Krebs a 37° c y con abundante aireación.

Una vez obtenido el órgano aislado, se toma éste y se amarra con un hilo al miógrafo, adecuando la tensión para trabajar y se sumerge en la solución de Krebs de la cámara de órgano aislado (Ver dibujo No 1). Se comienzan a registrar los movimientos peristálticos durante 3

minutos (Basal), después se aplicará 0.1 ml de cada fármaco (Ver cuadro No 1) y se registrará durante 3 minutos para cada uno.

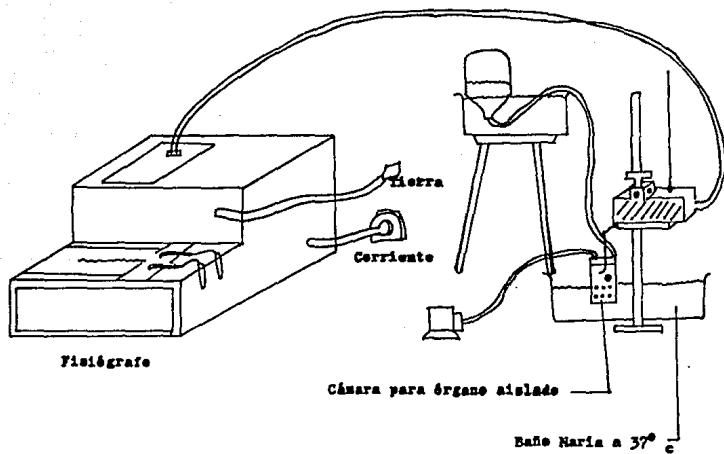
**Cuadro No 1.**

<b>Segmento 1</b>	<b>Segmento 2</b>	<b>Segmento 3</b>
Basal	Basal	Basal
Pilocarpina	Pilocarpina	Pilocarpina
Atropina	Adrenalina	Iseproterenol

Una vez obtenidos los registros se proporcionarán los siguientes datos:

- a) Órgano aislado
- b) Fármacos aplicados
- c) Frecuencia
- d) Fuerza de contracción

Dibujo No 1.



Esquema del montaje para órgano aislado.



## Cuadro No 2.

Resultados por equipo.

Fármaco	Frecuencia (estimulos/min)	Fuerza de contracción	Duración del efecto	Observaciones

**NOTA:**

Los cálculos para la preparación de las soluciones y reactivos empleados en la práctica se encuentran en el apéndice.

## BIBLIOGRAFIA:

Goodman, L., Gilman, A. BASES FARMACOLOGICAS DE LA TERAPEUTICA. Editorial Interamericana. Séptima Edición. (1990). Pág. 126, 160, 265, 267, 1131.

Jensen, B. FISILOGIA. Editorial Interamericana. Quinta Edición. México. (1985), Pág. 37, 68, 868, 1005.

Katzung, B. FARMACOLOGIA BASICA Y CLINICA. Editorial el Manual Moderno. Séptima Edición. México. (1984). Pág 241 - 248.

Litter, M. FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA. Editorial el Ateneo. Sexta Edición. Argentina. (1983). Pág 207 - 221.

## PRACTICA No 4.

VALORACION DEL EFECTO ANTICOAGULANTE DE LA HEPARINA EN  
EL RATON.No de horas 8

Explicación, realización de la práctica y discusión.

## OBJETIVO:

Que el alumno compruebe el efecto anticoagulante de la Heparina mediante el micrométodo del capilar, para determinar el tiempo de coagulación en el ratón.

## INTRODUCCION:

La hemostasia es la detención espontánea de la hemorragia de los vasos sanguíneos dañados. Los vasos precapilares se contraen inmediatamente al cortarse. En pocas segundos las plaquetas se ligan al colágeno expuesto del vaso lesionado, proceso llamado, adhesión de las plaquetas. Las plaquetas también se unen entre sí: agregación de las plaquetas, y al perder sus membranas individuales se forma una masa viscosa (metamorfosis viscosa), pero debe reforzarse con fibrina, para una eficiencia más prolongada (23).

La coagulación sanguínea implica la formación de fibrina, por la interacción de más de 12 proteínas, en una serie en cascada de reac-

ciones proteolíticas. Dos vías separadas conducen a la formación de fibrina. Ambas vías deben estar intactas para que la hemostasia sea adecuada (23).

A nivel experimental es posible demostrar el efecto anticoagulante de la Heparina en diversas especies animales. Esta sección está orientada a confirmar el efecto anticoagulante de este fármaco en el ratón, mediante el micrométodo del capilar (29).

**Material biológico por equipo:**

8 ratones

**Material de laboratorio por equipo:**

3 jeringas de 1 ml

1 balanza para animales

7 tubos capilares no heparinizados

1 prisma de madera

**Soluciones y reactivos por equipo:**

Solución Salina Fisiológica

Solución de Heparina a la concentración de 25, 50 y 75 W.I./ml

**METODOLOGIA:**

1. Cada equipo dispondrá de 8 ratones, que pesará y anotará esta información en el cuadro No 1.
2. Se programará la administración de las soluciones correspondientes con intervalos de 10 minutos, anotando en cada caso el tiempo de la inyección en el cuadro No 1.
3. A dos de los ratones seleccionados se les administrará Heparina a una concentración de 75 U.I./ml, a otros dos ratones, se les administrará la de 50 U.I./ml, a dos ratones más la de 25 U.I./ml, a uno se le administrará la solución problema y el último será el testigo, al que se le administrará la Solución Salina Fisiológica; la vía de administración es la intraperitoneal, 0.1 ml por cada 10 g de peso.
4. Haga tres marcas en el tubo capilar, con un plumón fino, a una distancia de 2, 4.5 y 6.5 cm a partir de uno de los extremos del capilar, que corresponden a la marca 1, 2 y 3 respectivamente. (Ver dibujo No 1).
5. La obtención de la sangre será por punción del plexo retro-orbital (19), dicho método es un procedimiento rápido para obtener pequeños volúmenes de sangre con poco daño al animal. Ha sido usado de manera muy frecuente con ratones, ratas, cobayos y hamsters, el procedimiento es el siguiente:
  - Con la mano izquierda sujete al ratón, colocándole la base de la cola

entre el dedo meñique y el anular, con el dedo índice y pulgar sujete la piel del animal que está entre sus orejas (22).

- Tire levemente la piel del animal que está entre sus orejas, de tal manera que sus ojos sobresalgan (22).

- Con la mano derecha tome el capilar y colóquelo dentro de la cavidad orbital en la parte más baja del ojo (22).

- Inserte el capilar girándole un poco (22).

- La sangre empezará a fluir por capilaridad (22).

- Con este método pueden obtenerse hasta 0.5 ml (22).

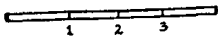
#### 6. Determinación del tiempo de coagulación:

Una vez terminada la toma de muestra tome el tiempo y coloque el capilar en posición horizontal sobre el prisma de madera y fíjelo con plastilina. (Ver dibujo No 2).

Inicie el giro del prisma de madera a uno y otro lado, formando un ángulo de 60 grados con respecto al plano horizontal (Ver dibujos 3 y 4). En estas condiciones la sangre contenida en el capilar fluye por gravedad hasta la marca 1 ó 3 respectivamente. En esta forma se mantiene la sangre dentro del tubo capilar fluyendo constantemente hasta que, al coagularse el flujo cesa. Anote el tiempo de coagulación obtenido en el cuadro 1 y anote los resultados de los diferentes equipos en el cuadro No 2.

Analice los resultados y determine la concentración aproximada de la solución problema, en base a las observaciones efectuadas.

Bibuje No 1.



Bibuje No 2.



Bibuje No 3



Bibuje No 4



**NOTA:** Los cálculos para la preparación de la Heparina y la Solución Salina Fisiológica se encuentran en el apéndice.

## Cuadro No 1.

## Resultados por equipo.

Ratón	Marca	Peso	Sexo	Sol. adminis.	Tiempo de administ.	Tiempo de coagulac.	Observ.
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

## Cuadro No 2.

## Resultados per grupo.

Equipo No	Solución administrada	Tiempo de coagulación
1		
2		
3		
4		
5		
6		



**BIBLIOGRAFIA:**

Alcántara, G., Mena, M. **PRATICAS DE FARMACOLOGIA.** Facultad de Medicina U.N.A.M. Quinta Edición. México. 1987. Pág.

Craig, G., Setizel, E. **FARMACOLOGIA MEDICA.** Editorial Interamericana. Quinta Edición. México. (1985). Pág 414-416.

Goedman, L. Gilman, A. **BASES FARMACOLOGICAS DE LA TERAPEUTICA.** Editorial Interamericana. Séptima Edición. (1990). Pág 1136-1152.

Geth, A. **FARMACOLOGIA MEDICA.** Editorial Doyma. Décima Edición. (1984). Pág 422-432.

Jensen, B. **FISIOLOGIA.** Editorial Interamericana. Quinta Edición. México. (1985). Pág 528, 531.

Litter, M. **FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA.** Editorial el Ateneo. Sexta Edición. Argentina. (1983). Pág 1326 - 1342.

## PRACTICA N° 5.

## ANTICONCEPTIVOS.

Tiempo: 5 semanas

Explicación, realización de la práctica y discusión.

**OBJETIVO:**

Que el alumno compruebe experimentalmente el efecto anticonceptivo y los efectos adversos de los inyectables: Perlutal y Depo-provera a dosis terapéuticas.

**INTRODUCCION:**

Factores de tipo económico, culturales, sociales, etc. han obligado al mundo a controlar el índice de nacimientos, para lo cual se han creado multitud de medicamentos que contienen en su mayor parte progestágenos y estrógenos, ya sean sales e en forma combinada, y que actúan principalmente inhibiendo la fecundación en la mujer e impidiendo la fijación del óvulo fecundado en la matriz y evitando por lo tanto el embarazo (29).

Aunque siempre se ha buscado que éstos fármacos tengan una alta eficacia y bajo índice de efectos secundarios, hasta ahora ninguno de los anticonceptivos existentes cumplen con esas condiciones, por lo que la investigación persigue (32,33).

Epidemiológicamente se ha demostrado que los anticonceptivos orales e inyectables usados por periodos muy largos producen una serie de alteraciones en las usuarias y disminuyen la eficacia de otros fármacos (11, 32,33).

**Material biológico por equipo:**

2 ratas ( 1 macho y una hembra) de 200 - 250 g

**Material de laboratorio por equipo para el frotis vaginal:**

1 jeringa de 1 ml sin aguja

1 cánula delgada

1 portaobjetos

1 microscopio

1 mechero

Solución Salina Fisiológica

Solución Eter - Alcohol

Siemsa

**Material de laboratorio por equipo:**

2 jeringas de 1 ml

1 balanza para animales

1 trozo de jerga o franela

1 hisopo

1 probeta de 100 ml

1 vaso de precipitado de 50 ml

Serrín

Alimento para ratas

**Reactivos y soluciones:**

Solución de Ácido Pítrico

Medicamentos: Perlutal y Depo - provera

Perlutal: Solución inyectable anovulatoria, cada ml contiene:

Acetofénide de Bihidroxiprogesterona ..... 150 mg

Enantato de Estradiol ..... 10 mg

Vehículo c. b. p. .... 1 ml

Basis: 1 ml / 70 Kg / 1 mes

Depo-provera: Solución inyectable anovulatoria, cada ml contiene:

Acetato de medroxiprogesterona ..... 50 mg

Vehículo c.b.p. .... 1 ml

Basis: 1 ml / 70 Kg / 3 meses

NOTA: Cada equipo hará los cálculos y diluciones necesarias para poder administrar la o las dosis terapéuticas correspondientes a las ratas.

**Material de laboratorio para el día del sacrificio:**

1 bisturí

1 mango de bisturí

1 tabla de disección

Masking - tape

1 frasco de vidrio con tapa ( donde pueda entrar una rata )

Papel filtro

1 cámara fotográfica

Reactivos y soluciones por equipo:

Clereforme

#### METODOLOGIA:

1. Marcar y pesar a la rata.
2. El profesor de laboratorio dará el número de dosis terapéuticas de los anticonceptivos que corresponden a los diferentes equipos.  
(Ver cuadro No 1).
3. Se realizará un frotis vaginal, ya que mediante observaciones citológicas, tenemos idea de las variaciones fisiológicas que tienen lugar en el ovario, principalmente en lo que respecta a la producción de hormonas. El frotis se realizará de la siguiente manera:
  - a. La toma de muestra se hará con la jeringa y cánula delgada. Se coloca 0.5 ml de Solución Salina Fisiológica en la jeringa, se introduce en la vagina y se extrae nuevamente con el embolo de la jeringa.
  - b. Colocar en el portaobjetos de 1 - 2 gotas de la muestra.
  - c. Fijar con el mechero.

- d. Agregar Solución Eter-Alcohol ( 1 : 1 ) durante 3 minutos.
- e. Lavar a chorro de agua.
- f. Agregar Siemsa de 2 a 3 gotas e hasta que cubra el frotis.
- g. Lavar a chorro de agua.
- h. Examínese el frotis en el microscopio.
- i. Hágase un esquema del campo microscópico y describáse la población de células de descamación, haciendo notar a grose modo la proporción de leucocitos, células epiteliales, nucleadas e bien cernificadas y poliédricas, así como las células escamosas desintegradas y la presencia e ausencia de moco.

En base a las observaciones efectuadas podemos distinguir las siguientes fases:

**Biestre:** Aparecen abundantes leucocitos y muy escasas células epiteliales de la capa basal. (Ver dibujo No 1).

**Preestre:** Esta fase coincide con un gran aumento del tamaño del ovario debido a la presencia de abundantes folículos. El frotis presenta escasos leucocitos ( - 10% ), abundantes células epiteliales de núcleo redondo y voluminoso y citoplasma basófilo ( + 60% ), y muy escasas células cernificadas de los estratos superiores ( - 30% ). En la rata esta fase dura aproximadamente 12 horas ( Ver dibujo No 2 ).

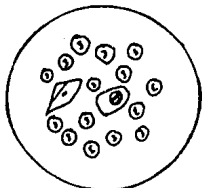
**Estre:** Coincide esta fase con el máximo aumento de la actividad estre-

gónica. Se observan escasos leucocitos ( - 10% ), muy pocas células epiteliales ( - 25% ) y un gran aumento de células cornificadas. En esta fase pueden observarse imágenes en forma de hojas de helecho, típicas de la cristalización del moco vaginal. ( Ver dibujo No 3 ).

Metaestre: En esta fase se inicia la regresión del epitelio vaginal, coincidiendo con la presencia de cuerpos lúteos en el ovario. Paulatinamente van desapareciendo las células cornificadas y aumentando los leucocitos y las células epiteliales de las capas basales, núcleo redondo y menor basofilia que en la fase de preestre ( Ver dibujo No 4 ).

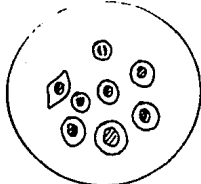
4. A las ratas se les administrará la primera dosis de anticonceptivo en la fase Diestre o Metaestre y las siguientes se harán cada 7 días.
5. Se observarán y pesarán las ratas diariamente, cuidando su jaula y alimentación.
6. Las ratas se sacrificarán 8 días después de la última administración e hasta que la rata testigo de a luz.
7. Se observará si hay ratas preñadas o no.
8. Se tomarán fotografías
9. Se reportarán los efectos adversos de acuerdo al cuadro No 2.
10. Se compararán los resultados de todos los equipos.

## DIFERENTES OBSERVACIONES EN EL PROTIS VAGINAL



Dibujo No 1

Diestro



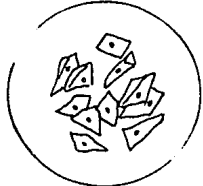
Dibujo No 2

Pro-estro



Dibujo No 3

Estro



Dibujo No 4

Metaestro

Campos microscópicos, en los que se observan las diferentes fases del ciclo estrol en la rata.



Cuadro No 1.

Equipo	Dosis (mg/Kg)	Días de la administración					Fecha
		1	8	15	22	29	
1	Testigo	-	-	-	-	-	
2	3	-	-	+	+	+	
3	4	-	+	+	+	+	
4	5	+	+	+	+	+	
5	5	+	+	+	+	+	

Cuadro No 2.

Resultados per equipo.

	Cantidad de grasa	Peso	Coloración	Medida	Observ.
Utero					
Ovarios					
Trompas					
Hígado					
Pulmón					
Riñones					
Glándulas suprarrenales					
Glándulas mamarias -					
Otros					

## NOTAS:

- Pedir a los alumnos los medicamentos, el serrín y el alimento para los animales.
- Para el día del sacrificio los alumnos deberán traer una cámara fotográfica.
- Otra opción es trabajar con ratones, siguiendo el mismo planteamiento.

**BIBLIOGRAFIA:**

Evans, J. A. FUNDAMENTOS DE FARMACOLOGIA. Editorial Harla. Sexta Edición. México. (1980). Pág 491 - 499.

Katzung, B. FARMACOLOGIA BASICA Y CLINICA. Editorial el Manual Moderno. Séptima Edición. México. (1984). Pág 492 - 499.

León, B., Estrander, J., y col. " Oral contraceptives and physiological variables ". JAMA . 244/677 - 679. (1980).

Litter, M. FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA. Editorial el Ateneo. Sexta Edición. Argentina. (1983). Pág 1257 - 1269.

**A P E N D I C E .**

## NORMAS GENERALES DE UN LABORATORIO DE FARMACOLOGIA.

1. Jamás debe sacrificarse un animal si previamente no existe un planteamiento experimental coherente. (4).
2. Antes de iniciar cualquier experiencia hay que confeccionar un protocolo de lo que se va realizar. (4).
3. No hay que tener prisas a la hora de realizar una experiencia (4).
4. En todos los trabajos de laboratorio es indispensable la limpieza, el rigor científico y el máximo grado de observación (4).
5. Toda solución que se prepare debe marcarse el recipiente que la contenga con el nombre de la sustancia, concentración y fecha de preparación (4).
6. Cualquier aparato que se utilice deberá manejarse de acuerdo con el manual de instrucciones (4).
7. Cuando se vaya a preparar soluciones se debe preparar la mínima cantidad del producto que se necesite (4).
8. Los reactivos una vez sacados de sus frascos no deben ser devueltos a ellos (4).
9. Cuando se manejen sustancias venenosas debe esmerarse el trabajo y atender a la limpieza de las manos, lugar de trabajo y material que haya sido utilizado (4).
10. No se debe gustar de los productos químicos, sobre todo cuando se desconoce su naturaleza (4).

11. Una vez terminada la experiencia se recogerá todo el material y se dejará cada cosa en su sitio (4).
12. La limpieza de cualquier material de laboratorio debe ser esmerada (4).
13. El material quirúrgico debe cuidarse esmeradamente y en cada caso hacer el debido uso de cada instrumento (4).
14. Los animales muertos se pondrán en una bolsa aparte y se incinerarán (4).
15. Finalmente será aconsejable que en todos los laboratorios hubiera un pequeño botiquín (4).

POSOLOGIA.

PROBLEMAS RESUELTOS.

1. Cuantos mcg de Cloruro de Sodio contienen las siguientes soluciones?

- a. 5.0 %
- b. 0.5 %
- c. 0.05 %
- d. 0.005 %

En el inciso a. la solución de Cloruro de Sodio está al 5 %, este indica que tenemos 5 g de Cloruro de Sodio en 100 ml.

Sabemos que 1 g tiene 1000 mg y 1 mg tiene 1000 mcg.

Para el inciso a. tenemos:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ g de NaCl} \qquad 1000 \text{ mg de NaCl} \\ 5 \text{ g de NaCl} \qquad \qquad \qquad \times \qquad \qquad \qquad x = 5000 \text{ mg de NaCl} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mg de NaCl} \qquad 1000 \text{ mcg de NaCl} \\ 5000 \text{ mg de NaCl} \qquad \qquad \qquad \times \qquad \qquad \qquad x = 5,000,000 \text{ mcg de NaCl} \end{array}$$

De igual manera se realizarán los incisos b. c. d.

Los resultados son los siguientes:

- b. 500.000
- c. 50.000
- d. 5.0000

2. El Hidrato de Cloral viene en solución de 15 ml, que contiene 1 g

de fármaco. A que porcentaje está la solución ?

1 g de Hidrato de Cloral	15 ml	
x	100 ml	x = 6.66% está la solución

3. En el mercado existe un fungicida que contiene:

Griseofulvina micronizada	125 mg
---------------------------	--------

Si una tableta pesa 300 mg, a que porcentaje se encuentra el principio activo ?

30 mg (peso de la tableta)	100%	
125 mg de Griseofulvina	x	x = 41.66% de Griseofulvina

4. El medicamento Gino-Daktarin contiene:

Nitrito de Miconazol	100 mg
Excipiente c.b.p.	275 mg

Decir a que porcentaje se encuentra el principio activo.

275 mg de Gino-Daktarin	100 %
100 mg de Nitrito de Miconazol	x

x = 36.66% de Nitrito de Miconazol.

5. Se tiene una solución de Adrenalina, cuya concentración es de 1:1000, preparada con la ayuda de Ácido Clorhídrico, formándose el Clorhidrato de Adrenalina; debe mantenerse al abrigo del aire y de



la luz para evitar la alteración. En el comercio se encuentra en ampollitas de 1 mg/ml. A que porcentaje se encuentra dicha solución ?

$$\begin{array}{r} 1 \text{ mg de Clorhidrato de Adrenalina} \\ x \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \text{ ml} \\ 100 \text{ ml} \end{array}$$

$$x = 100 \text{ mg de Clorhidrato de Adrenalina}$$

Para darlo en porcentaje, hay que expresarlo en gramos.

100 mg equivalen a 0.1 g, por lo tanto la respuesta es:

0.1% de Clorhidrato de Adrenalina.

6. En los niños se presenta algunas veces insuficiencia cardíaca, por lo que se le administra Digitoxina, en una dosis de 0.05 mg/ Kg de peso. Esta dosis se divide en cuatro veces cada 6 horas. Si el niño pesa 35 Kg. Cuántos mcg de Digitoxina se le están administrando en cada intervalo de tiempo ?

$$\begin{array}{r} 0.05 \text{ mg de Digitoxina} \\ x \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \text{ Kg de peso} \\ 35 \text{ Kg de peso} \end{array}$$

$$\begin{aligned} x &= 1.75 \text{ mg de Digitoxina} \\ &= 1750 \text{ mcg de Digitoxina} \end{aligned}$$

$$\frac{1750 \text{ mcg de Digitoxina}}{4 \text{ temas}} = 437.5 \text{ mcg de Digitoxina}$$

7. El Bifenoxilato es un fármaco antidiarreico, la dosis que se administra en niños es de 0.05 mg/Kg . Se tiene que el preparado viene

en una concentración de 0.05%. Cuantos ml se le tiene que administrar del preparado a un niño que pesa 35 Kg ?

0.05 mg de Bifenoxilate            1 Kg de peso

x    35 Kg de peso

x = 1.75 mg de Bifenoxilate

0.05 g de Bifenoxilate equivalen a 50 mg de Bifenoxilate

50 mg de Bifenoxilate            100 ml

1.75 mg de Bifenoxilate            x            x = 3.5 ml de Bifenoxilate

8. Se le administró Terramicina Plus a dos aves de 2 y 2.450 Kg de peso, en una dosis de 0.05 ml/Kg de peso. ¿I que cantidad en gramos se le administró a cada una de las aves.

Ave 1.    0.05 mg de Terramicina            1 Kg de peso

x    2 Kg de peso

x = 0.1 mg de Terramicina

x = 0.0001 g de Terramicina

Ave 2.    0.05 mg de Terramicina            1 Kg de peso

x    2.450 Kg de peso

x = 0.1225 mg de Terramicina

x = 0.0001225 g de Terramicina

9. El Cromophil-ere se administra a aves, en una proporción de 3 Kg de toneladas de alimento terminado. Si la concentración es de 100 g de Carotenoídes totales per Kg de alimento terminado, entonces que cantidad de Carotenoídes hay en la dosis ?

1 Kg de alimento	100 g de Carotenoídes
3 Kg de alimento	x
x = 300 g de Carotenoídes	

10. Después de una intervención quirúrgica se desea administrar el medicamento Penprocilina a una rata. La dosis es de 0.1 ml del medicamento preparado y la formulación es la siguiente:

Penicilina G. Sódica	100.000 W.I.
Penicilina G. Procaínica	300.000 W.I.
Agua inyectable c.b.p.	2 ml

a. Cuantos mg de lo están administrando a la rata ?

b. A que porcentaje se encuentran los dos tipos de Penicilina ?

Sabemos que:

1 mg de Penicilina G. Sódica equivale a 1667 W.I.

1 mg de Penicilina G. Procaínica equivale a 1009 W.I.

1 mg de Penicilina G Sódica	1667 W.I.
x	100.000 W.I.
x = 59.98 mg de Penicilina G. Sódica.	



$$\begin{array}{r}
 1000 \text{ mg de Alfa-metildopa} \\
 \times \\
 \hline
 x = 14.285 \text{ mg de Alfa - metildopa}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 70 \text{ Kg de peso} \\
 1 \text{ Kg de peso}
 \end{array}$$

12. En el mercado existe un medicamento llamado Abbecitre, el cual puede neutralizar el exceso de acidez en el estómago.

Este medicamento tiene la siguiente formulación:

Citrato Sódico	0.945 g
Bicarbonato Sódico	1.264 g
Acido Tartárico	1.316 g
Acido Cítrico	1.073 g
Edulcorante y Escencias c.b.p.	6.000 g

a. Cuantos mcg tienen cada uno de estos ingredientes ?

b. A que porcentaje se encuentra cada uno de ellos ?

Haciendo las conversiones a mg y mcg tenemos:

Citrato Sódico	945 mg	945.000 mcg
Bicarbonato Sódico	1264 mg	1264.000 mcg
Acido Tartárico	1316 mg	1316.000 mcg
Acido Cítrico	1073 mg	1073.000 mcg
Edulcorante y Escencias	6000 mg	6000.000 mcg

El cálculo del porcentaje se hará de la siguiente manera para cada ingrediente de la formulación:

La sumatoria de la formulación es de 10.998 mg

10,598 mg de la formulación	100 %
945 mg de Citrato Sódico	x

Así se realizará el cálculo para cada uno de los ingredientes, los resultados son:

Citrato Sódico	8.916
Bicarbonato Sódico	11.928 %
Acido Tartárico	12.417 %
Acido Cítrico	10.124 %
Edulcorante y escencias	56.613 %

13. Un paciente presenta insuficiencia renal crónica, para ello se le tiene que administrar Furosemida (Diurético mayor), cuya dosis es de 800 mcg/Kg de peso (Cada 12 horas).

a. Que dosis se le tiene que administrar cada 12 horas a este paciente si pesa 50 Kg ?

b. A cuanto equivale en tabletas si la presentación del medicamento es la siguiente:

1 tableta	
Furosemida	20 mg
Excipiente c.b.p.	150 mg

$$\begin{array}{rcl}
 \text{a.} & 800 \text{ mcg de Furosemida} & 1 \text{ Kg de peso} \\
 & x & 50 \text{ Kg de peso} \\
 & x = 40,000 \text{ mcg} & = 40 \text{ mg de Furosemida}
 \end{array}$$

b.	1 tableta	20 mg de Furosemida
	x	40 mg de Furosemida
	x = 2 tabletas	

14. Cuando falta el apetite o cuando hay carencias vitamínicas de minerales o aminoácidos, se puede administrar el siguiente medicamento:

**CLUSIVOL.**

Vitamina A	5000 U.I.
Vitamina B <sub>2</sub>	400 U.I.
Vitamina C	40 mg
Vitamina B <sub>12</sub>	4 mg
Vitamina B <sub>1</sub>	2 mg
Vitamina B <sub>2</sub>	2 mg
Vitamina B <sub>6</sub>	1.2 mg
Niacinamida	10 mg
B- Pantenol	6 mg
Hierro	3 mg
Yodo	75 mg
Potasio	2.5 mg
Manganeso	0.5 mg
Zinc	0.5 mg
Magnesio	3 mg
Calcio	40 mg
Fósforo	30 mg
Vehículo s.b.p.	10 ml

A que porcentaje se encuentra cada uno de los ingredientes ?

Haciendo las conversiones de U.I. a mcg tenemos:

1 U. I. de Vitamina A                    0.344 mcg

1 U.I. de Vitamina B<sub>2</sub>                    0.25 mcg

1 U.I. de Vitamina A                    0.344 mcg

5000 U.I. de Vitamina A                    x

$$x = 1270 \text{ mcg de Vitamina A}$$

$$= 1.270 \text{ mg de Vitamina A}$$

1 U.I. de Vitamina B<sub>2</sub>                    0.25 mcg

400 U.I. de Vitamina B<sub>2</sub>                    x

$$x = 100 \text{ mcg de Vitamina B}_2$$

$$= 0.1 \text{ mg de Vitamina B}_2$$

Los cálculos de los porcentajes se harán de la siguiente manera para cada uno de los ingredientes de la formulación.

$$1.27 \times 10^{-3} \text{ g de Vitamina A} \quad 10 \text{ ml}$$

$$x \quad 100 \text{ ml}$$

$$x = 0.0127 \%$$

Haciendo las conversiones a gramos y el cálculo para el porcentaje tenemos:

Vitamina A                     $1.27 \times 10^{-3} \text{ g}$                     0.0127 %



Vitamina B <sub>2</sub>	$10 \times 10^{-3}$ g	0.001 %
Vitamina C	$40 \times 10^{-3}$ g	0.4%
Vitamina B <sub>12</sub>	$4 \times 10^{-3}$ g	0.04 %
Vitamina B <sub>1</sub>	$2 \times 10^{-3}$ g	0.02 %
Vitamina B <sub>2</sub>	$2 \times 10^{-3}$ g	0.02 %
Vitamina B <sub>6</sub>	$1.2 \times 10^{-3}$ g	0.012%
Niacinamida	0.01 g	0.1 %
B- Pantenol	$6 \times 10^{-3}$ g	0.06 %
Fierro	$3 \times 10^{-3}$ g	0.03 %
Iodo	0.075 g	0.75 %
Potasio	$2.5 \times 10^{-3}$ g	0.025 %
Manganeso	$0.5 \times 10^{-3}$ g	0.005 %
Zinc	$0.5 \times 10^{-3}$ g	0.005 %
Magnesio	$3 \times 10^{-3}$ g	0.03 %
Calcio	0.04 g	0.4 %
Fósforo	0.03 g	0.3 %

15. Para un experimento farmacológico se requiere administrar a 5 ratas Sulfatiazol Sódico por vía intraperitoneal. Para ello la dosis de éste fármaco es de 0.2 g/Kg de peso. Si la solución está al 2 % Cuántos ml se les debe administrar a las ratas si los pesos son de: 250, 240, 235, 215 y 200 g ?

Se realizarán los cálculos para la rata 1 (250 g) y de igual

manera se harán para las demás ratas.

0.2 g de Sulfatiazol                    1 Kg de peso  
 x    0.25 Kg de peso  
 x =     0.05 g de Sulfatiazol Sódico

2 g de Sulfatiazol Sódico            100 ml  
 0.05 g de Sulfatiazol                x  
 x = 2.5 ml de la solución

Los resultados para todas las ratas son:

Rata 1	Rata 2	Rata 3	Rata 4	Rata 5
2.5 ml	2.4 ml	2.35 ml	2.15 ml	2 ml de la sol.

16. La dosis como hipnótico del Pentobarbital para las ratas es de 20 mg/Kg de peso. Se necesita administrar esta dosis a 4 animales de los siguientes pesos: 250 g, 300 g, 132 g y 200 g. Sin embargo, la presentación es de 6.3 mg/ml. Que dilución harías para poder administrar la dosis adecuada a cada rata en menos de 1 ml de la solución inyectable. ?

Se efectuarán los cálculos para la rata 1 (250 g)

20 mg de Pentobarbital                    1 Kg de peso  
 x    0.250 Kg de peso  
 x = 5 mg de Pentobarbital

6.3 mg de Pentobarbital                      1 ml

5 mg de Pentobarbital                        x

$$x = 0.793 \text{ ml de Pentobarbital}$$

No es necesario efectuar la dilución.

El resultado para todas las ratas es el siguiente:

Rata 1	Rata 2	Rata 3	Rata 4
0.793 ml	0.952 ml	0.419 ml	0.634 ml

Para todas las ratas, no es necesario efectuar la dilución.

17. El Coriccidán jarabe contiene:

Bromhidrato de Dextrometorfán	0.150 g
Maleato de Clorofeniramina	0.020 g
Eter Glicérico de Guayacol	0.300 g
Cafeína	0.300 g
Salicilato de Sodio (correctivo)	1.200 g
Vehículo c.b.p.	100 ml

A una paciente se le recetó una cucharadita de jarabe cada 8 horas, por lo que, en cada cucharadita (5 ml). Que cantidades de Dextrometorfán, Clorofeniramina, y Cafeína se están administrando ?  
Balos en mg y mcg.

150 mg de Dextrometorfán                      100 ml

x    5 ml

$$x = 7.5 \text{ mg de Dextrometorfán} = 7500 \text{ mcg de Dextrometorfán}$$

20 mg de Clorofeniramina                      100 ml

x    5 ml

x = 1 mg de Clorofeniramina

= 1000 mcg de Clorofeniramina

300 mg de Cafeína                              100 ml

x    5 ml

x = 15 mg de Cafeína

= 15000 mg de Cafeína

18. El medicamento Tempra contiene en cada 100 ml

Paracetamol                                      10 g

Alcohol Etilico                                10 ml

Vehículo c. b. p.                              100 ml

a. La presentación es en frasco gotere con 20 ml de solución.

Que cantidad de Paracetamol habrá en 20 ml ?

b. Si la dosis para infantes es de 6 gotas por cada 5 Kg de peso.

Que cantidad de fármaco se le está aplicando a un niño de 10 Kg de peso en un día (la dosis es cada 8 horas) y cuanto en 3 días que dura el tratamiento ?

a. 10 g de Paracetamol                      100 ml

x    20 ml

x = 2 g de Paracetamol

h. 6 gotas de Tempra	5 Kg de peso
x	10 Kg de peso
x = 12 gotas de Tempra	
12 gotas de Tempra	1 dosis
x	3 dosis
x = 36 gotas de Tempra (en un día)	
36 gotas de Tempra	1 día
x	3 días
x = 108 gotas de Tempra	

19. El Anorex, hiperoréxico, antianémico tiene la siguiente fórmula:

Clorhidrato de Lisina	4.666 g
Clorhidrato de Tiamina	0.200 g
Clorhidrato de Piridoxina	0.020 g
Vitamina B <sub>12</sub>	0.266 g
Acido Fólico	0.025 g
Pirofosfato Férrico (soluble)	2.000 g
Solucion B- Sorbitol	70 ml
Vehículo c.b.p.	100 ml

Si la dosis para niños menores de 3 años es de media cucharadita 3 veces al día. Indica que cantidad se le está dando en un día, tanto en g como en mg.

Media cucharadita = 2.5 ml

Ya que se le administra 3 veces al día, el volumen total administrado es de 7.5 ml al día.

Los cálculos se harán de la siguiente manera para cada ingrediente de la formulación:

$$\begin{aligned}
 4.666 \text{ g de Clorhidrato de Lisina} & \quad 100 \text{ ml} \\
 \times & \quad 7.5 \text{ ml} \\
 \hline
 x = 0.349 \text{ g de Clorhidrato de Lisina} \\
 = 349.9 \text{ mg de Clorhidrato de Lisina}
 \end{aligned}$$

Los resultados para cada ingrediente son los siguientes:

Clorhidrato de Lisina	0.349 g	349.9 mg
Clorhidrato de Tiamina	0.015 g	15.0 mg
Clorhidrato de Piridoxina	0.0015 g	1.5 mg
Vitamina B <sub>12</sub>	0.0199 g	19.9 mg
Acido Fólico	0.00187 g	1.87 mg
Pirofosfato Férrico	0.15 g	150.0 mg
Solución B- Sorbitol	5.25 g	525.0 mg

20. A un infante de 3 meses le recetaron durante 3 días Acetaminofén en solución. La dosis fué de 6 gotas cada 8 horas. Buscar la presentación de este fármaco y decir que cantidad se le administró en mg al finalizar el tratamiento

Presentación: Frasco gotero

1 gotero = 20 gotas que contienen 60 mg de Acetaminofén









de jarabe. Indique:

- Cuántos mg por toma se están prescribiendo ?
- Que dosis por tema per Kg. de peso se le está aplicando ?
- Cuántos mg por día se están aplicando ?

a. 1 cucharadita                      2.5 ml de jarabe

0.5 cucharadita                      x

$$x = 1.25 \text{ ml de jarabe}$$

75 mg de Acetaminofén              5 ml de jarabe

x    1.25 ml de jarabe

$$x = 18.75 \text{ mg de Acetaminofén}$$

b. 18,75 mg de Acetaminofén        12 Kg de peso

x    1 Kg de peso

$$x = 1.562 \text{ mg de Acetaminofén}$$

c. 18.75 mg de Acetaminofén x 6 temas = 112.5 mg de Acetaminofén

25. Se requiere de la aplicación de Acide Mefenámico como analgésico a un paciente de 70 Kg de peso. La dosis recomendada es de 7.15 mg/Kg de peso cada 8 horas. Se tienen dos presentaciones de este producto, estas son: Tabletas de 250 mg y 500 mg de principio activo, para completar un peso por tableta de 0.5 g. Indique:

- Dosis para el paciente.
- A que concentración en porciento vienen ambas presentaciones ?
- Que presentación elegirá para aplicar al paciente ?

$$\begin{array}{ll}
 \text{a. } 7.15 \text{ mg de Acido Mefenámico} & 1 \text{ Kg de peso} \\
 x & 70 \text{ Kg de peso} \\
 x = 500.5 \text{ mg de Acido Mefenámico} & 
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 \text{b. } 0.25 \text{ g de Acido Mefenámico} & 5 \text{ g} \\
 x & 100 \text{ g} \\
 x = 5 \% (\text{presentación de } 250 \text{ mg}) & 
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 0.5 \text{ g de Acido Mefenámico} & 5 \text{ g} \\
 x & 100 \text{ g} \\
 x = 10 \% (\text{presentación de } 500 \text{ mg}) & 
 \end{array}$$

c. La presentación que elegiría es la de 500 mg de principio activo.

26. Una paciente de 20 Kg de peso se le aplicó Cimetidina (antise-  
 gregante gástrico) con fines preoperatorios, de la siguiente manera:  
 Durante dos días se le dió una primera dosis de 2 grageas de 200 mg  
 cada una, una segunda dosis de 1 gragea de 300 mg y una tercera do-  
 sis de 2 grageas de 200 mg cada una. Indique:

a. Que dosis por Kg se aplicó en la primera y tercera toma ?

b. Que cantidad en gramos se aplicó al día ?

c. Que dosis por Kg se le aplicó al día ?

$$\begin{array}{ll}
 \text{a. } 20 \text{ Kg de peso} & 400 \text{ mg de Cimetidina} \\
 1 \text{ Kg de peso} & x \\
 x = 200 \text{ mg/Kg de peso en la primera y tercera toma} & 
 \end{array}$$

20 Kg de peso                      300 mg de Cimetidina

1 Kg de peso                                      x

x = 15 mg/Kg en la segunda toma

b. 1100 mg de Cimetidina                      2 días

x    1 día

x = 550 mg de Cimetidina

c. 550 mg de Cimetidina                      20 Kg de peso

x    1 Kg de peso

x = 27.5 mg de Cimetidina

27. Se requiere de la administración subcutánea de Heparina para una paciente de 17.5 Kg de peso. La dosis recomendada es de 10.000 U.I./70 Kg de peso. Y esta viene presentada en frasco ampula de 1.000 y 5.000 U.I. Indique:

a. Que dosis se requiere para este paciente ?

b. Que volumen aplicaría para cada una de las presentaciones ?

a. 10.000 U.I. de Heparina                      70 Kg de peso

x    17.5 Kg de peso

x = 2.500 U.I. de Heparina

b. 1.000 U.I. de Heparina                      5 ml

2.500 U.I.    x

x = 12.5 ml del frasco ampula de 1.000 U.I.

5.000 U. I. de Heparina                      5 ml

2.500 U.I. de Heparina                      x

x = 2.5 ml del frasco ampula de 5.000 U.I.

28. Se requiere de la aplicación de Fumarato Ferroso a dos animales de experimentación cuyos pesos son: 2. Kg y 30 g. La dosis recomendada es de 900 mg/15 Kg de peso y el fármaco viene en jarabe al 2.9%.

Indique:

- a. Dosis recomendada en mg/Kg de peso.
- b. Dosis para cada animal.
- c. Cuantos mg contiene cada ml de jarabe ?
- d. Que volumen se aplicaría para cada animal ?

a. 900 mg de Fumarato Ferroso                      15 Kg de peso

x    1 Kg de peso

x = 60 mg de Fumarato/Kg de peso

b. 60 mg de Fumarato Ferroso                      1 Kg de peso

x    2.5 Kg de peso

c. 2.9 g de Fumarato Ferroso                      100 ml de jarabe

x    1 ml de jarabe

x = 0.29 g de Fumarato Ferroso

= 290 mg de Fumarato Ferroso

$$\begin{aligned}
 d. \quad & 2.9 \text{ g de Fumarato Ferroso} && 100 \text{ ml de jarabe} \\
 & x && 1 \text{ ml de jarabe} \\
 & x = 0.29 \text{ g de Fumarato Ferroso} \\
 & = 290 \text{ mg de Fumarato Ferroso}
 \end{aligned}$$

29. Se requiere aplicar Oxitocina para inducir al parto a una paciente de 55 Kg de peso. La dosis para estos fines es de 0.166mg/Kg de peso y tiene una presentación de frascos ampula con 5 y 10 mg/ml.

- a. Ha la concentración en porcentaje de las dos presentaciones.  
 b. La dosis requerida en mg y el volumen necesario de cada presentación.

$$\begin{aligned}
 a. \quad & 0.005 \text{ g de Oxitocina} && 1 \text{ ml} \\
 & x && 100 \text{ ml} \\
 & x = 0.5 \% \text{ (presentación de 5 mg/ml)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 0.01 \text{ g de Oxitocina} && 1 \text{ ml} \\
 & x && 100 \text{ ml} \\
 & x = 1\% \text{ (presentación de 10 mg/ml)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b. \quad & 0.166 \text{ mg de Oxitocina} && 1 \text{ Kg de peso} \\
 & x && 55 \text{ Kg de peso} \\
 & x = 9.13 \text{ mg de Oxitocina}
 \end{aligned}$$

$$5 \text{ mg de Oxitocina} \quad 1 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned}
 & 9.13 \text{ mg de Oxitocina} && x \\
 & x = 1.826 \text{ ml (de la presentación de 5 mg/ml)}
 \end{aligned}$$

10 mg de Oxitocina	1 ml
9.13 mg de Oxitocina	x

$$x = 0.913 \text{ ml (de la presentación de 10 mg/ml)}$$

30. La dosis de Warfarina es de 0.21 mg/Kg por vía oral. El Coumadin tiene la siguiente presentación:

Tabletas con Warfarina sódica de 5 mg y vehículo c.b.p. 0.2 g.

Se requiere administrar Warfarina a tres individuos con los siguientes pesos: 450 g, 25 g, y 50 g.

- Indique la concentración de Warfarina en por ciento.
- Indique la dosis para cada individuo.
- Que dilución haría para poder aplicar la dosis del medicamento ?

a. 5 mg de Warfarina	0.2 g (peso de la tableta)
x	100 g
x = 2500 mg de Warfarina	
x = 2.5 g de Warfarina	
x = 2.5 %	

b. 0.21 mg de Warfarina	1 Kg de peso
x	0.450 Kg de peso
x = 0.0945 mg de Warfarina	

0.21 mg de Warfarina	1 Kg de peso
x	0.025 Kg de peso

$$x = 0.00525 \text{ mg de Warfarina}$$

0.21 mg de Warfarina	1 Kg de peso
x	0.05 Kg de peso
$x = 0.0105 \text{ mg de Warfarina}$	

c. La tableta de Warfarina tiene 5 mg de principio activo, si disuelvo una tableta en un litro de Solución Salina Fisiológica se tiene una concentración de 0.005 mg/ml ó 5 mcg/ml

5 mcg de Warfarina	1 ml
94.5 mcg de Warfarina	x
$x = 18.9 \text{ ml de Warfarina (paciente de 0.450 Kg)}$	

5 mcg de Warfarina	1 ml
5.25 mcg de de Warfarina	x
$x = 1.05 \text{ ml de Warfarina (paciente de 0.025 Kg)}$	

5 mcg de Warfarina	1 ml
10.5 mcg de Warfarina	x
$x = 2.1 \text{ ml de Warfarina (paciente de 0.05 Kg)}$	



MANEJO, DISTRIBUCION Y VIAS DE ADMINISTRACION DE FARMACOS A  
ANIMALES DE LABORATORIO (RATA Y RATON).

Cálculos para la preparación de las soluciones.

a) Solución Salina Isotónica.

Para que la solución sea isotónica se requiere de una concentración de 0.9%.

Pesar en la balanza 0.9 g de NaCl y disolver en 100 ml de agua destilada.

b) Solución glucosada al 30%.

Pesar en la balanza 30 g de azúcar y disolver en 100 ml de agua destilada.

## MANIPULACION DE RATON Y RATA.

Para transferir de una caja a otra o para transportar a una rata o al ratón, a pequeñas distancias, se toma de la parte media superior de la cola al animal, mientras que a grandes distancias deberá colocarse al animal en una caja (29).

En ocasiones se requiere inmovilizar a la rata o al ratón, se puede hacer en forma manual ( Ver pág No 25) o utilizar aparatos especiales (29).

## MARCADO.

Para el marcaje de las ratas y ratones se pueden emplear dos tipos diferentes: el temporal y el permanente, dependiendo del experimento a realizar (29).

Temporal: Se utiliza para experimento cuya duración es solo de varias horas, con el tiempo desaparece; el tatuaje de la piel se hace con soluciones de fushina o de ácido pícrico neutralizado. Se pintan regiones específicas del cuerpo del animal a marcar, iniciando por la cabeza y terminando por la cola, estableciendo un código para nombrar al animal. Las regiones corporales son: Cabeza (Ca), Mano Derecha (Md), Mano Izquierda (Mi), Lomo (Lo), Pata Derecha (Pd), Pata Izquierda -- (Pi) y Cola (Co). Ejemplo: Aquel animal que está tatuado en cabeza y mano derecha se llamará CaMd (29)

Existen otros códigos para el marcado temporal.

Permanente: Se utiliza para experimentos de larga duración, no desaparece con el tiempo, por ejemplo: la perforación de las orejas de la rata o el ratón. Se emplea un aparato específico, cada oreja es dividida en regiones a las que se les designará un determinado valor, la perforación de una o más regiones indicará el número del animal (29).

#### SEXADO.

Para la identificación del macho se observarán los testículos, estos son evidentes desde temprana edad. Los testículos del ratón o rata se localizan ventralmente en el lado posterior al pene (5).

La vagina de las hembras se encuentra directamente posterior a la salida de la uretra (5).

El sexado de la rata y el ratón se debe hacer observando la distancia comprendida entre la papila urogenital y el esfínter anal, siendo esta un poco más corta en las hembras ( Ver pag No 26 ) (5).

#### DISTRIBUCION.

Cuando se va a realizar un experimento con un número considerable de animales es necesario repartirlos en lotes, debe hacerse de una manera aleatoria, ya que así se evita que intervengan apariciones subjetivas en la elección de un determinado animal y se utilizan generalmente los siguientes métodos: Permutación y Curva o culebra japonesa (29).

Permutación: Se hace uso de las tablas de números aleatorios, estos han sido formulados por computación con todas las posibilidades de combinación de los dígitos (29).

Curva o Culebra Japonesa: Este método consiste en lo siguiente:

Una vez pesados los animales se ordenan de manera ascendente o descendente de acuerdo a su peso y se distribuyen por columnas por peso y número, la distribución de los lotes se hace procurando que la suma de los pesos de cada columna no tenga una diferencia mayor a un gramo entre uno y otro (29).

## IDENTIFICACION ANIMAL.

<u>ESPECIE</u>	<u>TIPO DE MARCA</u>	<u>ZONA DONDE SE APLICA</u>
Perro	Collares con fichas Tatuaje (tipo pinzas o eléctrico).	Cuello (cómodo) Superficie interior de la oreja.
Gato	Collares con fichas Bandas plásticas o cintas.	Cuello (cómodo) Cuello (cómodo)
Cobayo	Colorante Aretes numerados  Abrazaderas para alas (caravanas). Muecas y perforaciones auriculares Marcas naturales	Pelaje Orejas (lo más cerca a la cabeza posible). Idem.  Oreja
Hamster	Tatuaje (tipo pinzas o eléctrico). Perforaciones y muecas auriculares.	Superficie interior de la oreja Orejas (en forma individual)
Ratón	Colorantes Tatuaje (tipo pinzas o Perforaciones y muecas auriculares.	Pelaje Sup. interior de la oreja Orejas (en forma individual)

Ref. (31).

<u>ESPECIE</u>	<u>TIPO DE MARCA</u>	<u>ZONA DONDE SE APLICA</u>
Rata	Id. al ratón.	Id. al ratón.
Conejo	Colorantes. Aretes.  Abrazaderas para alas. (caravanas). Bandas para las patas.	Pelaje. Orejas (lo más cerca de la cabeza posible). Idem. Sobre el tarso.
Monos	Tatuajes (tipo pinzas eléctrico).  Cadenas con bandas con discos y fichas.	En adultos debajo de la clavícula, frente o labios. En jóvenes parte interna del muslo. Cintura (confortable).
Ranas	Cuentas con hilo nylon. Perforaciones.	Piel sobre el saco dorsal Membranas interdigitales.
Tortugas	Limado. Pintura.  Perforaciones en clave.	Borde externo de la caparazón. Superficie dorsal de la caparazón. En las patas.
Peces	Marcas naturales. Aretes  Aislamiento	Aletas dorsales o ventrales o en oportunidades en la cola. Mantenidos individualmente.
Ref. (31).		

<u>ESPECIE</u>	<u>TIPO DE MARCA</u>	<u>ZONA DONDE SE APLICA</u>
Hurones	Colorantes. Tatuaje. Perforaciones y muescas.	Pelaje. Sup. interior de la oreja Orejas.
Cerdos	Tatuaje. Perforaciones y muescas Aretes Abrazaderas auriculares.	Sup. interior de la oreja. Orejas Orejas (lo más cerca de la cabeza posible). Idem.
Ovejas	Tatuaje Perforaciones y muescas auriculares Aretes Abrazaderas auriculares Collares con fichas o discos.	Sup. interior de la oreja. Oreja Oreja (lo más cerca de la cabeza posible). Idem. Cuello (confortable).
Cabras	Id. a oveja.	Id. a oveja.
Pollos	Banda para las alas. Abrazadera para las alas Banda para las patas Anillo para las patas	Alrededor del ala (sobre el radio y cerca del cuerpo). Borde anterior del ala. No debe impedir la actividad Alrededor de las patas, sin producir molestias. Idem.

Ref. (31).

<u>ESPECIE</u>	<u>TIPO DE MARCA</u>	<u>ZONA DONDE SE APLICA</u>
Palomas	Id. a los pollos.	Id. a los pollos.
Pájaros o aves	Abrazaderas para las alas	Id. a los pollos.
	Bandas para las patas.	Id. a los pollos.
Patos	Id. a los pollos, más perforaciones.	Membranas interdigitales.
Ganso	Id. a los patos	Id. a los patos.
Cisnes	Id a los patos	Id. a los patos.
Bovinos	Perforaciones y muescas	Oreja
	Tatuaje	Labios, lengua o superficie interior de la oreja.
	Collares con discos o fichas.	Cuello (confortable)
	Colores naturales	
	Marca al hierro	Parte dorsal de los hombros o cadera a cualquier lado.
	Aretes	En las orejas, lo más cerca de la cabeza posible.
Equinos	Id. a los bovinos	Id a los bovinos
Ref. (31).		



## FARMACOCINETICA.

Cálculos para la preparación de las soluciones y reactivos empleados en la práctica.

## a) Sulfatiazol Sódico.

Preparar 50 ml con una concentración del 2%.

Pesar en la balanza 1 g de Sulfatiazol Sódico, disolverlo en agua destilada y aforar a 50 ml.

## b) Nitrito de Sodio.

Preparar 100 ml con una concentración del 0.1%.

Pesar en la balanza 0.1 g de Nitrito de Sodio, disolverlo en agua destilada y aforar a 100 ml.

## c) Sulfamato de Amonio.

Preparar 100 ml a una concentración del 0.5%.

Pesar en la balanza 0.5 g de Sulfamato de Amonio, disolverlo en agua destilada y aforar a 100 ml.

## d) Hidróxido de Sodio.

Preparar 1 litro con una concentración de 0.1 N.

Pesar en la balanza 4 g de Hidróxido de Sodio, disolverlo en agua destilada y aforar a 1 litro.

e) Diclorhidrato de alfa-naftil etilén diamino.

Preparar 100 ml con una concentración del 0.1%.

Pesar en la balanza 0.1 g de Diclorhidrato de alfa-naftil etilén diamino, disolverlo en agua destilada y aforar a 100 ml.

f) Acido Tricloroacético.

Preparar 1 litro a una concentración del 15%.

Pesar 150 g de Acido Tricloroacético, disolverlo en agua destilada y aforar a 1 litro.



## METODO DE LITCHFIELD Y WILCOXON.

Litchfield y Wilcoxon proponen un método útil y muy práctico para determinar  $DE_{50}$  ó  $DL_{50}$  con límites de confianza del 95 %. Dicho método sirve para corregir valores del 0 y 100 % del efecto (37).

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Marcar, pesar y distribuir en lotes de 10 animales (37).
- Administrar a los animales las dosis correspondientes (especificadas en la práctica, pág. 52). Llenar cuadro 1 (37).
- Tomar el tiempo comprendido entre la administración y el cual haya recido el efecto; en el caso de la administración del Pentobarbital Sódico es la pérdida del reflejo de enderezamiento y el tiempo de recuperación y/o muerte (37).

La evaluación del parámetro para determinar que el animal entra en un estado de hipnosis, se basa fundamentalmente en colocar al animal en posición ventral. Si la rata permanece en esa posición el efecto se inicia, si se endereza aún no se produce éste (37).

Para determinar el periodo de recuperación se toma el tiempo en el cual el animal se endereza. Llenar el cuadro No 2 (37).

- Determinar para cada lote el porcentaje del efecto producido, por ejemplo: Si de un lote de 10 animales en solo 2 se observó el efecto.

10 animales	100 %		
2 animales	x	x =	20 %

20 % es el porcentaje del efecto producido.

- Obtener el logaritmo para cada dosis (37).
- Localizar en la tabla 1 (Transformación a probits) el valor de probits correspondiente al porcentaje del efecto obtenido, por ejemplo: si se tiene el 20% del efecto, el valor de probits será 4.1584 (37).
- Graficar los datos de log de dosis vs. probits, por regresión lineal obtener los datos de probits corregidos (37).
- En la tabla 1 localizar los valores de probits corregidos y buscar los valores correspondientes de porcentaje de efecto esperado. Llenar el cuadro 3 ) (37).
- Graficar el tiempo de duración del efecto vs. el logaritmo de la dosis (Gráfica 2) (37).
- Graficar el porcentaje del efecto esperado vs. el logaritmo de la dosis (Gráfica 3) (37).
- De la curva obtenida en la gráfica 3 extrapolar el logaritmo de la dosis y obtener el efecto esperado  $e_1$  (37).
- Localizar en la gráfica 3 el 50% del efecto y extrapolar al logaritmo de la dosis. Sacar el antilogaritmo y obtener así la  $DE_{50}$  e  $DL_{50}$  (37).
- Graficar probits vs. el logaritmo de la dosis (Gráfica 4) (37).
- Graficar probits corregidos vs. logaritmo de la dosis (Gráfica 5) (37).

Cálculo de  $\epsilon_1$

$$\epsilon_1 = \frac{(e_1 - e_1)^2}{(e_1) (100 - e_1)}$$

El número de grados de libertad serán dos valores menos que el número de dosis graficadas. Suponiendo que el número de dosis graficadas es 5, entonces el número de grados de libertad es 3 (37).

$$n = 5 - 2$$

$$n = 3$$

El cálculo de  $\chi$  se realiza mediante la siguiente relación:

$$\chi = 10 (\epsilon_1), \text{ donde } 10 \text{ es el número de animales por lote.}$$

De acuerdo al valor de  $n$  obtenido, localizar en la tabla 2 el valor correspondiente de  $\chi$ , así para el ejemplo anterior el número de grados de libertad es 3 y el valor correspondiente de  $\chi$  es 7.815 (37).

Si  $\chi$  calculada es menor que el valor para  $\chi$  tabulada, los datos no son heterogéneos, significando esto una buena curva (37).

Para la función sigmoidea (S). Determinar  $DE_{16}$ ,  $DE_{50}$  y  $DE_{84}$ . Dichas determinaciones se efectúan en la gráfica 3, localizando la dosis y extrapolando, luego se saca el antilogaritmo de la dosis (37).

$$S = \frac{\frac{DE_{84}}{DE_{50}} + \frac{DE_{50}}{DE_{16}}}{2}$$

Para determinar los límites de confianza del 95% de la  $DE_{50}$  es necesario determinar un factor,  $f_{DE_{50}}$ . Este valor se determina por la siguiente fórmula, si el valor de  $\chi$  es menor que el valor tabular (37).

$$f_{DE_{50}} = \frac{2.77}{S \sqrt{N}}$$

Donde  $N$  es el total de animales usados entre los efectos es - perados del 16% y 84%.

Los límites superiores e inferiores de confianza del 95% de la  $DE_{50}$  se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Límite superior} = DE_{50} \times f - DE_{50}$$

$$\text{Límite inferior} = DE_{50} / f - DE_{50} \quad (18, 37).$$

Cuadro 1.

Lote	Peso $\bar{x}$ (g)	Desviación Estándar	Dosis mg/Kg
1			
2			
3			
4			
5			

Cuadro 2

Dosis (mg/Kg)	Tiempo de aparición del efecto	Tiempo de recuperación	Tiempo de duración del efecto	Desviación Estándar del tiempo de duración
1				
2				
3				
4				
5				



Cuadro 3.

Dosis	Log. de la dosis	% Efecto observado	Probits	Probits corregido	% Efecto esperado
1					
2					
3					
4					
5					

Cuadro 4

% Efecto observado ( $\alpha_1$ )	Log dosis	Probits corregido ( $\alpha_1$ )	$K_1$
1			
2			
3			
4			
5			

Tabla 1.

Valores de probits.

<u>%</u>	<u>Probits</u>	<u>%</u>	<u>Probits</u>
0			
1	2.6737	48	4.9498
2	2.9463	49	4.9749
3	3.1192	50	5.0000
4	3.2493	51	5.0251
5	3.3551	52	5.0502
6	3.4452	53	5.0753
7	3.5242	54	5.1004
8	3.5949	55	5.1257
9	3.6592	56	5.1510
10	3.7184	57	5.1764
11	3.7735	58	5.2019
12	3.8250	59	5.2275
13	3.8736	60	5.2533
14	3.9197	61	5.2793
15	3.9636	62	5.3055
16	4.0055	63	5.3319
17	4.0458	64	5.3585
18	4.0846	65	5.3853
19	4.1221	66	5.4125
20	4.1584	67	5.4399
21	4.1936	68	5.4677
22	4.2278	69	5.4959
23	4.2612	70	5.5244
24	4.2937	71	5.5534
25	4.3255	72	5.5828
26	4.3567	73	5.6128
27	4.3872	74	5.6433
28	4.4172	75	5.6745
29	4.4466	76	5.7063
30	4.4756	77	5.7388
31	4.5041	78	5.7722
32	4.5323	79	5.8064
33	4.5601	80	5.8415
34	4.5875	81	5.8779
35	4.6147	82	5.9154
36	4.6415	83	5.9542
37	4.6681	84	5.9945
38	4.6945	85	6.0364
39	4.7207	86	6.0803
40	4.7467	87	6.1264
41	4.7725	88	6.1750
42	4.7981	89	6.2265
43	4.8236	90	6.2816
44	4.8490	91	6.3408
45	4.8743	92	6.4051
46	4.8996	93	6.4758
47	4.9247	94	6.5548

## Continuación de la tabla 1.

<u>%</u>	<u>Probits</u>
95	6.6449
96	6.7507
97	6.8808
98	7.0537
99	7.3263

Tabla 2.

Valores de  $\chi$ 

<u>n</u>	<u>0.05</u>	<u>0.025</u>	<u>0.01</u>	<u>0.005</u>
1	3.841	5.024	6.635	7.879
2	5.991	7.378	9.210	10.597
3	7.815	9.348	11.345	12.838
4	9.488	11.143	13.277	14.860
5	11.070	12.832	15.086	16.750
6	12.592	14.449	16.812	18.548
7	14.067	16.013	18.475	20.278
8	15.507	17.535	20.090	21.995
9	16.919	19.023	21.666	23.589
10	18.307	20.483	23.209	25.188
11	19.675	21.920	24.725	26.757
12	21.026	23.337	26.217	28.300
13	22.362	24.736	27.688	29.819
14	23.685	26.119	29.141	31.319
15	24.996	27.488	30.578	32.801
16	26.296	28.845	32.000	34.267
17	27.587	30.191	33.409	35.718
18	28.869	31.526	34.805	37.156
19	30.144	32.852	36.191	38.582
20	31.410	34.170	37.566	39.997
21	32.671	35.479	38.932	41.401
22	33.924	36.781	40.289	42.796
23	35.172	38.076	41.638	44.181
24	36.415	39.364	42.980	45.558
25	37.652	40.646	44.314	46.928
26	38.885	41.923	45.642	48.290
27	40.113	43.194	46.963	49.645
28	41.337	44.461	48.278	50.993
29	42.557	45.722	49.588	52.336
30	43.773	46.979	50.892	53.672

ANATOMIA Y TECNICAS QUIRURGICAS DE ANIMALES DE LABORATORIO COMO  
LA RATA.

Cálculos para la preparación de las soluciones empleadas en la práctica.

Solución Salina Fisiológica .

Tintura de Benzalconio 1 x 400.

Preparar 4 litros de Tintura de Benzalconio 1 x 400.

Tomar 1 litro del concentrado y agregar 4 litros de agua destilada.

Solución Germicida (Iodo Polivinil Pirrolidona Espuma).

Preparar 4 litros de Solución Germicida con una dilución de 1: 10.

Tomar 400 ml del concentrado y aforar a 4 litros con agua destilada.

## FISIOGRAFIA PRACTICO.

Procedimiento para la preparación de la Solución de Krebs.

Preparar 2 litros de Solución de Krebs.

Sustancia	Cantidad de gramos
NaCl	13.8
Glucosa	4.2
NaHCO <sub>3</sub>	4.2
KCl	0.7
MgSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	0.58
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.32
CaCl <sub>2</sub> 2H <sub>2</sub> O	0.74

En el agitador magnético colocar un vaso de precipitado con agua destilada e ir agregando uno a uno los ingredientes de la fórmula - ción en el orden indicado, esperando a que se disuelvan, con excep- ción del carbonato, éste se debe disolver por aparte y agregarse po- ce a poco al final de la preparación, sin dejar de agitar. Esto se hace con el fin de evitar que precipite la Solución de Krebs.

## FISIOGRAFO.

El fisiógrafo es un aparato registrador, con el cual se pueden cuantificar una múltiple variedad de fenómenos fisiológicos.

La mayor parte del equipo electrónico utilizado para el registro de los eventos fisiológicos, operan de manera similar con principios fundamentales. La energía de los eventos que pueden ser registrados son: tensión muscular, contractilidad muscular, presión sanguínea, movimiento intestinal y flujo de aire (15).

Estos eventos son convertidos o transducidos en una señal eléctrica, la cual es procesada de alguna manera por el instrumento y finalmente reproducida gráficamente en el papel o en una pantalla. El procesamiento de la señal, consiste en una amplificación, la magnitud del evento es agrandada para permitir su visualización cuando es reproducida (15).

El fisiógrafo presenta una pluma de registro y un continuo suministro de papel gráfico, que sigue un curso de tiempo durante su desplazamiento y de una magnitud que depende del evento fisiológico que está siendo registrado. Contiene un estimulador que se utiliza para la activación de los tejidos excitables, de una manera sistemática y reproducible. La fuerza (intensidad) del estímulo (voltaje aplicado) y la frecuencia del estímulo (pulsos por segundo) puede ser regulado a lo largo de un gradiente de excitación en el tejido estudiado. La respuesta del tejido estimulado, por ejemplo: la tensión

muscular puede ser medida desde el umbral más bajo, hasta el máximo de tensión con los datos del canal en la reproducción gráfica.

Además el fisiógrafo no está limitado a una simple señal de registro, puede ser adaptado y ampliado en un gran número de sistemas de registro de señales conocidas, utilizados en una amplia variedad de experimentos (15).

#### Funcionamiento general de las partes del fisiógrafo.

a. Captores: La captación de un evento fisiológico medible es efectuado mediante un captor, que pueden consistir de un juego de electrodos que detecten actividad eléctrica o de un fuelle que detecte movimiento (15).

Para poder captar la actividad eléctrica o los cambios de resistencia en algunas preparaciones biológicas, que requiere de electrodos. Los electrodos pueden estar constituidos a partir de materiales que presenten una gran capacidad de conducción, como son: algunos metales (plata) y algunas soluciones acuosas (KCl). El tipo de electrodo y de material de que está formado, varía de acuerdo al tipo de registro que se desee efectuar (15).

b. Transductores: La captación de la señal del evento fisiológico es transformada en actividad eléctrica, proceso llamado transducción. El transductor convierte la información en una señal más fácilmente elaborable que la original. Este instrumento transforma un tipo de



energía a otra . Se conecta a la preparación biológica, animal o sujeto experimental. Su función puede ser, convertir la contracción muscular, presión sanguínea, movimiento intestinal, capacidad respiratoria o cualquier otro fenómeno fisiológico medible en una señal eléctrica proporcional (15).

Existen diferentes tipos de transductores:

1. Miógrafos tipo A, B, C, para registrar la actividad contráctil de músculos: liso, cardíaco y esquelético (15).
  2. Micrófono para ruidos cardíacos: Para amplificar los ruidos cardíacos (15).
  3. Transductor de pulso: Para registrar pulso arterial (15).
  4. Neumógrafo de fuelle: Para registrar los movimientos mecánicos de la respiración (15).
  5. Transductor de presión: Para registrar la presión arterial en forma directa (15).
  6. Transductor de presión arterial: Para registrar los ruidos generados por la actividad cardíaca (15).
- c. Acopladores: La señal es procesada mediante un acoplador que es un sistema que permite la entrada de la señal eléctrica proveniente del captor o del transductor. El acoplador permite modular y variar la señal corregida, además de calibrar el sistema (15).

La señal proveniente del transductor o de los electrodos, debe ser modulada y discriminada, dentro de un rango, lo cual es realizado

por el acoplador dentro de una escala de calibración (15).

d. Amplificadores: El amplificador es básico del fisiógrafo, es conocido técnicamente como: amplificador de acoplamiento directo. Su operación se reduce al manejo de dos controles, uno de amplitud -- (sensibilidad) y otro de posición (centrado). La unidad amplificadora tiene las funciones de filtrar la señal de las variaciones de frecuencia y amplificar la señal de las preparaciones que se está estudiando, además convierte la señal eléctrica en unidades medibles eléctricamente (Volts) (15).

e. Unidad reproductora y de registro: Esta constituida por un galvanómetro, unida a un sistema de inscripción. El registrador directo del fisiógrafo está constituido por una pluma resistente inscriptora asociada al galvanómetro, que es capaz de accionar el estilote inscriptor la tinta (15).

f. Conexiones: Las conexiones que se le adaptan al fisiógrafo son:

1. Cable de electricidad (Va del enchufe a la corriente del fisiógrafo) (15).
2. Cable de tierra, con calmán (15)
3. Cable que va del miógrafo al fisiógrafo (15).

## CURVA DOSIS RESPUESTA GRADUAL.

Cálculos para la preparación de los reactivos utilizados en la práctica.

Solución de Krebs (Ver página No 169 )

Soluciones de Pilocarpina a las siguientes concentraciones:

Solución	Concentración
1	2 mg/ml
2	$2 \times 10^{-1}$ mg/ml
3	$2 \times 10^{-2}$ mg/ml
4	$2 \times 10^{-3}$ mg/ml
5	$2 \times 10^{-4}$ mg/ml
6	$2 \times 10^{-5}$ mg/ml

El preparado comercial viene con el nombre comercial de Pil, a una concentración de 2g/100 ml.

Para preparar la solución 1 a la concentración indicada se toma 1 ml del preparado comercial (Pil de 2 g/100 ml) y se afora a 10 ml con agua destilada. Para la solución 2 se toma 1 ml de la solución 1 y se afora a 10 ml con agua destilada. Las demás soluciones se prepararán de la misma manera, con diluciones 1:10 hasta llegar a la solución 6 con una concentración de  $2 \times 10^{-5}$  mg/ml.





## ANESTESIA GENERAL Y ALCOHOL.

ANESTESIA GENERAL.

## Pentobarbital sódico.

Preparar una solución de Pentobarbital sódico con una concentración de 25 mg/ml en un volumen de 50 ml

El pentobarbital sódico tiene el nombre comercial de Anestesal y viene con una concentración de 63 mg/ml.

63 mg de Pentobarbital	1 ml	
25 mg de Pentobarbital	x	x = 0.396 ml de Pent.
0.396 ml de Pentobarbital x 50 ml = 19.8 ml de Pentobarbital.		

Tomar de la presentación comercial (Anestesal 63 mg/ml) y aferar a 50 ml con agua destilada.

ALCOHOL.

El porcentaje de alcohol en los licores utilizados en la práctica son los siguientes:

Cerveza	5 %	Whisky	50 %
Vine	10 %	Cañac	50 %
Jerez	20 %	Ginebra	50 %
Brandy	50 %	Ron	50 %
Vodka	50 %		

Las dosis administradas se hicieron tomando en cuenta estos porcentajes.

Cálculos para la preparación de la Cafeína.

Preparar 10 ml de Cafeína con una concentración de 25 mcg/0.2 ml

La Cafeína viene con una concentración de 10 g/30 ml.

25 mcg de Cafeína	0.2 ml	
x	10 ml	x = 1250 mcg de Cafeína
		= 1.25 mg de Cafeína
10 000 mg de Cafeína	30 ml	
1.25 mg de Cafeína	x	x = $3.75 \times 10^{-3}$ ml de Cafeína

Para llegar a la concentración deseada se requiere de una dilución.

Tomar 0.04 ml del preparado comercial y aforar a 10 ml con agua destilada, de esta solución tomar 0.04 ml y aforar a a 10 ml con agua destilada. Así se tendrá aproximadamente la concentración deseada.

Preparar 10 ml de Cafeína con una concentración de 50 mcg/0.2 ml.

50 mcg de Cafeína	0.2 ml	
x	10 ml	x = 2500 mcg de Cafeína
		= 2.500 mg de Cafeína

10000 mg de Cafeína

30 ml

2.500 mg de Cafeína

x

$$x = 7.5 \times 10^{-3} \text{ ml de Cafeína}$$

Realizar la misma dilución anterior, teniendo en cuenta que es 0.075 ml el primer volumen que se toma.



## EJEMPLOS DE ANESTESICOS QUIMICOS.

**Nombre:** Eter Etílico  
**Tipo de compuesto:** Eter  
**Via de administración:** Inhalatoria  
**Estado:** Líquido volátil  
**Explosividad:** Muy explosivo  
**Toxicidad:** Baja  
**Observaciones:** Requiere administración continua

**Nombre:** Cloroformo  
**Tipo de compuesto:** Hidrocarburo halogenado  
**Via de administración:** Inhalatoria  
**Estado:** Líquido volátil  
**Explosividad:** No arde  
**Toxicidad:** Relativamente baja  
**Observaciones:** Requiere administración continua, produce alteraciones hepáticas.

**Nombre:** Pentobarbital  
**Tipo de compuesto:** Barbitúrico  
**Via de administración:** Intramuscular e Intra-peritoneal  
**Estado:** Sólido soluble en agua  
**Explosividad:** No arde  
**Toxicidad:** Baja  
**Observaciones:** De acción intermedia

Ref. (31)

## DOSIFICACION DE LOS ANESTESICOS USADOS EN FARMACOLOGIA.

Animal	Anestésico	Dosis	Via
Ratón	Cloral	30 mg/100 g	sc*
	Fenebarbital	6 mg/100 g	sc
	Uretane	100 mg/100 g	sc
	Tiopental	7 mg/Kg	ip*
	Pentobarbital	25 mg/Kg	iv*
Rata	Cloral	35 mg/100 g	ip
	Pentobarbital	4 - 5 mg/100 g	ip
	Eter Etilico	1.5 ml/250 g	inh
Cebayo	Cloral	25 mg/Kg	ip
	Uretane	900 mg/Kg	ip
Conejo	Cloral	250 mg/Kg	ip
	Pentobarbital	30-40 mg/Kg	iv
	Uretane	1.75 g/Kg	iv
	Cloralosa	40-80 mg/Kg	iv
Gate	Pentobarbital	30-40 mg/Kg	iv
	Avertina	500mcg/Kg	Oral
	Dial-Uretane*	0.35 cc/Kg	ip
	Cloralosa	100-120 mg/Kg	iv
Perro	Pentobarbital	30 mg/Kg	iv
	1/4 Dial y 0.01 g de Morfina /Kg		iv
	Dial - Uretane	1.5 cc/Kg	ip
Rana	Cloralosa	1 mg/100 g	sl*
	Uretane	20 mg/100 g	sl

iv\* Intravenosa

sc\* Subcutánea

ip\* Intra-peritoneal

inh\* Inhalatoria

sl\* Sublingual

Dial-Uretane\* Mezcla de 4% de Acido dialbarbitúrico y 16% de Uretane

Ref. (4).

Cuadro No 5

## PERIODOS DE LA ANESTESIA.

PERIODOS DE LA ANESTESIA	RESPIRACION		PUPILA	MOVIL. MIENTOS OCULARES	REFLEJOS							TONO MUSCULAR	PULSO FRECUENCIA	PRESION ARTERIAL	ELECTROENCEFALOGRAMA		
	OROFARINGEA	ABDOMINAL			PALMAR	COMBUSTIVO	CONDICIONAL	FARINGEO	LARINGEO	CURVOS	TRONCAL				VOLTAJE	FRECUENCIA	
I Inducción o analgesia				Voluntarios	+	+	+	+	+	+	+	Normal	+	+	-	+	
II Excitación o delirio				++++ o	+	+	+	+	+	+	+	Aumentado	++	++	+	-	
III Anestesia quirúrgica	Plano 1			++++ +++ ++ +	-	+	-	+	+	+	+	Relajación Esgara	Normal	Normal	++	-	
	Plano 2			Fijos	-	+	-	-	-	-	+	Relajación moderada	Normal	Normal	+	--	
	Plano 3			Fijos	-	-	-	-	-	-	-	Relajación acentuada	+	-	+	--	
	Plano 4			Fijos	-	-	-	-	-	-	-	Relajación acentuada	++	--	-	--	
IV Parálisis bulbar				Fijos	-	-	-	-	-	-	-	Flaccidez extrema	+++ o	o	o	o	o

Ref. (4).

## ACCION DEL ALCOHOL EN EL HOMBRE .

Dibujo No 1



## PERIODO 0

Normal (0 mg/100 ml) (27)

Dibujo No 2



## PERIODO I.

Inestabilidad emocional (100 mg/100 ml)

En un comienzo el sujeto parece no estar influido visiblemente por la droga, pero las pruebas psicológicas demuestran la existencia de alteraciones funcionales de la corteza cerebral (27).

Dibujo No 3

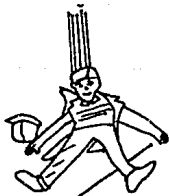


## PERIODO II.

Confusión (200 mg/100 ml)

Las alteraciones funcionales son evidentes para el observador, aparecen trastornos objetivos, las principales modificaciones radican en la palabra, que es exagerada -- confusa e incoordinada (27).

Dibujo No 4



## PERIODO III

Estupor (400 mg/100 ml)

Al producir el alcohol la parálisis descendente, provoca sueño profundo, inconsciencia, estupor, llegando al coma, semejante a la anestesia general, en este caso se han afectado los centros espinales (27).

Bibuje No 5



## PERIODO IV

Cema (400 mg/100 ml)

Al deprimirse los centros bulbares, vasomotor y respiratorio, existe el peligro de muerte, el cema es profundo, la piel está húmeda y fría, el pulso acelerado, las pupilas dilatadas y la respiración es lenta. La muerte se produce por parálisis respiratoria y acontece con concentraciones de alcohol en la sangre superiores a 500 mg/100 ml (27)

Cuadro No 6

FASES Y PLANOS DE LA ANESTESIA GENERAL TAL COMO SE OBSERVA EN LA INTOXICACION  
POR ALCOHOL.

Fase y plano	Dosis de gálico (ml/h)	Alcohol en la sangre (mg/100 ml)	Función deteriorada	Estado físico	Estado neurológico *			
					Reflejos condicionados	Reflejos superficiales **	Reflejos profundos ***	Función espinal
I	30-120	0-100	Raciocinio; coordinación fina	Feliz; jactancioso; «sociable»	+++ → ++	+++	+++	+++
	120-360	100-300	Coordinación motora; reflejos posturales; percepción del dolor	Tambaleos; habla pastosa; analgesia; amnesia	++ → +	+++	+++	+++
II	360-480	300-400	Respuesta voluntaria a las sensaciones	Emotivo; inquieto; desmañado	+ → 0	++++	++++	++++
III, 1	480-720	400-600	Sensaciones; movimientos voluntarios; pérdida gradual de los reflejos protectores	Comatoso	0	++++	+++	+++
					0	0+	+++	+++
					0	0+	0+	++
					0	0	0	+
IV	720-900	600-900	Respiración espinal; control cardiovascular	Muerte		0	0	0

\* +++ = Función esencial normal.

++++ = Hiperestesiabilidad; respuesta incrementada.

++ 0 + = Respuesta funcional progresivamente decreciente.

0 = Ausencia total de función.

\*\* Por ejemplo, reflejo pupilar.

\*\*\* Por ejemplo, respuesta pupilar a la luz.

Ref. (27).

MÉTODOS DE ESTUDIO GENERALES PARA LOS FÁRMACOS DE ACCIÓN  
CENTRAL.

Respuesta de lucha o pasividad .

En el ratón se mide de 0 a 8, la provocada por la colocación del animal en posiciones no acostumbradas, es una prueba conveniente para los fármacos depresores centrales (27).



Normal (0)



2



4



6



8

Reflejo de enderezamiento

Puede medirse en forma similar que la respuesta de lucha, de 0 a 8, observando la posición que toma el animal cuando se arroja al aire tomándolo por la cola (27).



Normal (0)



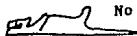
De dorso  
1-2 veces = 4  
3-4 veces = 5  
5 veces = 6

De lado

1-2 veces = 1  
3-4 veces = 2  
5 veces = 3



Enderezamiento  
lento



No enderezamiento (8)



## SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO.

Cálculo para la preparación de las soluciones y reactivos empleados en la práctica.

Solución Fisiológica de Krebs. ( Ver página No 169 )

## Pilocarpina.

Preparar 10 ml de Pilocarpina a una concentración de 0.1 mg/ml  
La Pilocarpina viene con el nombre comercial de Pil, a una concentración de 1 g/100 ml.

1000 mg de Pilocarpina	100 ml	
0.1 mg de Pilocarpina	x	x = 0.01 ml de Pilocarpina
0.01 ml de Pilocarpina x 10 ml = 0.1 ml de Pilocarpina		

Tomar de la presentación comercial (Pil 1g/100 ml) 0.1 ml y aferrar a 10 ml con agua destilada.

## Atropina.

Preparar 10 ml de Atropina a una concentración de 0.02 mg/ml.  
La Atropina tiene una concentración de 5 mg/ml.

5 mg de Atropina	1 ml	
0.02 mg de Atropina	x	x = 0.004 ml de Atropina



VALORACION DEL EFECTO ANTICOAGULANTE DE LA HEPARINA EN EL  
RATON.

Cálculos para la preparación de las soluciones de Heparina.

Se trabajó con Heparina grado reactivo, 1 mg de Heparina equi-  
vale a 100 U.I.

Preparar una solución de Heparina a una concentración de 25 U.I./ml  
en un volumen de 100 ml.

1 mg de Heparina	100 U.I.	
x	25 U.I.	x = 0.25 mg de Heparina

0.25 mg de Heparina x 100 ml = 25 mg de Heparina

Preparar una solución de Heparina a una concentración de 50 U.I./ml.  
en un volumen de 100 ml.

1 mg de Heparina	100 U.I.	
x	50 U.I.	x = 0.5 mg de Heparina

0.5 mg de Heparina x 100 ml = 50 mg de Heparina

Preparar una solución de Heparina a una concentración de 75 U.I./ml  
en un volumen de 100 ml.

1 mg de Heparina

100 W.I.

x

75 W.I. x = 0.75 mg de Heparina

0.75 mg de Heparina x 100 ml = 75 mg de Heparina

Para cada concentración se toma la cantidad correspondiente, se disuelve en agua destilada y se afora a 100 ml.

## EUTANASIA.

La eutanasia es el arte de sacrificar o matar a los animales en forma piadosa. El método a usar está determinado por tres factores:

1. La especie animal
2. Número de animales
3. El destino que se les va a dar a los cadáveres

Todos los métodos de eutanasia caen dentro de las categorías físicas o químicas (31).

## 1. Métodos físicos.

- A. Fractura cervical: Aplicable solo al ratón, se lleva a cabo de la siguiente manera: La cola se agarra cerca de su base con una mano y el animal se coloca sobre una superficie. Se coloca un lápiz por detrás del cráneo y con un movimiento brusco y coordinado la cola es traccionada mientras el cuello o base del cráneo se presiona firmemente. El cuello del animal se rompe mediante esta técnica (31).
- B. Pistolas o disparadores especiales: Adecuados para porcinos y ovinos (31).
- C. Ruptura cardíaca: Se introduce aire dentro del corazón por medio de una jeringa ( se debe efectuar bajo anestesia general (31)

## 2. Métodos químicos.

Los agentes químicos son administrados via inyección o inhalación (31).

### A. Agentes inyectables:

Barbitúricos: Pentobarbital sódico y compuestos relacionados.

Existen soluciones concentradas para fines de eutanasia, la via de administración es la intravenosa o intraperitoneal (31).

Soluciones saturadas de Sulfato de Magnesia: Administradas por via intravenosa (31).

### B. Agentes inhalables.

Se requiere contar con una cámara adecuada, cuyo tamaño depende de la talla o del número de animales a ser sacrificados. Los agentes que son almacenados al estado líquido, tales como el Eter y el Cloroformo, no deben ser puestos en este estado en contacto con el animal, pues se producirá una irritación de las membranas mucosas sensibles. Las cámaras que utilicen agentes volátiles, deben tener un fondo o piso falso que separe al animal del agente. Antes de colocar al animal en el interior de la cámara, el material absorbente colocado debajo, deberá impregnarse con el líquido que se va a usar (31).

Agentes usados:

B. 1. Cloroformo: Muy efectivo, no inflamable, pero muy tóxico para el personal de laboratorio si no se usa cuidadosamente (31).

- B.2. Eter: Muy efectivo, altamente inflamable, de baja toxicidad, líquido volátil (31).
- B.3. Dióxido de Carbono: Principalmente usado en pequeños roedores. No inflamable, de baja toxicidad. Su uso en algunos mataderos como método humano. Se necesita más conocimientos respecto a su efecto sobre animales mayores, antes que pueda ser recomendada para perros, gatos y primates. Se encuentra en estado gaseoso o condensado al estado líquido en cilindros, o posteriormente solidificados en forma de hielo seco (31).
- B.4. Monóxido de Carbono: En el estado puro este gas es inodoro, incoloro e insípido. Es muy tóxico, teniendo una afinidad por la hemoglobina que es 300 veces superior a la del oxígeno. Está presente en el gas artificial obtenido del coque. Es también uno de los productos de desecho de los motores de combustión interna, es un gas altamente inflamable (31).
- El sacrificio piadoso de los animales requiere de otras cosas fuera de equipos adecuados y agentes efectivos. Los animales deben ser siempre tratados con cuidado y no deben ser mantenidos hacinados (31).

## ENJANLADO Y ACCESORIOS.

## JAWLA.

Los principios para el diseño de una jaula son:

1. La jaula debe ser segura: Se deben emplear aldabas, pestillos o cerraduras para mantener la puerta cerrada (31).
2. Deben ser confortables: Deben tener un tamaño tal que permita al animal pararse, girar o tenderse. Los pisos de mallas deben ser aberturas que no enreden las uñas ni atrapen las patas. Deberán tener adecuada iluminación y ventilación (31).
3. La jaula debe contar con acceso al agua y comida: Deben ser usados comederos y bebederos con capacidad para contener suministros para unos tres días y diseñados para minimizar la contaminación con excreta (31).
4. La jaula debe permitir la observación de los ocupantes sin necesidad de abrir la puerta o remover la cubierta (31).
5. Debe ser higiénica y segura: Fácil de limpiar, libre de fisuras o grietas, resistente al calor y a los desinfectantes (31).
6. No debe ser ventilada lateralmente: Las aberturas para la ventilación deben estar ubicadas arriba, atrás o adelante (31).

## MATERIAL PARA LA FABRICACION DE LAS JAWLAS.

El material ideal deberá tener la firmeza, duración, resistencia resistencia al calor y corrosión del acero inoxidable, la transparencia



y la suavidad del vidrio, y las propiedades aislantes de la madera (31).

El plástico policarbonato se aproxima más que cualquier otro material a los requerimientos exigidos a un material ideal. Es transparente, sometible a autoclave, resistente a los golpes, tiene superficies lisas, sin hendiduras, fáciles de limpiar y es buen aislante (31).

La desventaja de este material es su alto precio (31).

El acero inoxidable por ser barato, es el material de elección, puede ser combinado con vidrio o plástico transparente, para promover firmeza y visibilidad (31).

#### BEBEDEROS.

Todas las especies comunes de laboratorio, salvo el perro y el gato, beberán agua en tubos insertados en tapones de goma, que son colocados en una botella. Los tubos de acero inoxidable son mejores. Los frascos de vidrio para leche son muy populares. Existen bebederos automáticos con valvulas que son activadas por los mismos animales (31).

#### COMEDEROS.

Las dietas preparadas tipo pellets son lo más convenientes para alimentar ratas y ratones, desde comederos con aberturas tipo ranuras

con la forma de una V. El tamaño de la abertura es determinado para evitar el escape del animal y para permitir una fácil alimentación. Los hamsters, cobayos, conejos, gatos, perros y primates no comen bien en comederos ranurados. Los comederos con abertura tipo fuente son adecuados para estas especies (31)

#### TIPOS DE JAWLA.

##### 1. Tipo caja de zapatos

Consiste en una caja rectangular con tapa. El comedero puede estar incorporado a la tapa o puede estar suspendido de las paredes de la jaula, sirviendo la tapa para cubrir la abertura superior del comedero. La tapa puede tener huecos para recibir los comederos removibles y frascos bebederos. La ventilación se produce a través de una malla de alambre, ranuras o perforaciones de la cubierta (31).

El lecho en las jaulas tipo caja de zapatos generalmente es de tipo directo, sobre un piso sólido, y es adecuado para roedores (31).

##### 2. Jaula con entrada frontal.

Este tipo de jaula tiene puerta en las paredes, ya sea longitudinal o transversal, en este último caso la entrada será más pequeña, pero permite tener más unidades por superficie de muro, del cuarto animal. En el otro caso (entrada en la pared longitudinal de la jaula), el espacio requerido será mayor, pero la puerta permite un

acceso más fácil y mejor visibilidad. La puerta puede tener visa - gras, de modo que se abra para abajo o para arriba. Este tipo de jaula es principalmente usada para cobayos, gatos, perros, conejos y monos (31).

### 3. Jaulas para ejercicio.

Incluida en una jaula corriente va una rueda rotatoria que puede ser puesta y mantenida en movimiento para la actividad animal. Hay unas equipadas con controles de tiempo y revoluciones, para registrar la cantidad y extensión del ejercicio, y otras que entregan una cantidad determinada de alimento, como recompensa por cierta cantidad de ejercicio (31).

### 4. Jaulas metabólicas.

Son diseñadas para recoger las excretas de los animales, con fines de experimentación. Existe un tipo simple que no separa las heces de la orina; otras variedades, mediante embudos u otros artefactos especiales, las recolectan en forma separada (31).

### 5. Jaulas de paredes deslizables o de corredera.

Es cualquier jaula regular que cuente con una pared que pueda ser movida para reducir el tamaño. Este tipo de jaulas se usa para inmovilizar al animal con fines de captura, examen o tratamiento (31).

6. Jaula tipo corral.

Recinto espacioso para alojar un grupo numeroso de animales (31).

7. Jaula suspendida.

Escencialmente consiste en una jaula con paredes laterales sólidas y con frente, fondo y piso de malla metálica. Los bordes superiores calzan dentro de los rieles de un estante, manteniendo la jaula suspendida a varios centímetros sobre una bandeja para excretas. La superficie inferior de los pisos del estante, sirve como techo para estas jaulas, mientras que la superior mantiene las bandejas para las deposiciones (31).

TAMAÑO DE LAS JAULAS.

El comité de la O. M. S. recomienda la tabla elaborada por: Guide for Laboratory Animal Facilities and Care, ya que es la autoridad final vigente de esta materia (Ver cuadros No 7 y 8) (31).

Cuadro No 7

## TAMAÑOS DE LAS JAULAS PARA ALOJAMIENTOS DE RUTINA.

ESPECIE	PESO DEL ANIMAL	POBLACION DE LA JAULA	ANCHO	FONDO	ALTO
Perro	20-30 lbs	1	36"	32"	32"
Perro	60-80 lbs	1	48"	36"	36"
Perro	sobre 80 lbs	1	48"	36"	36"
Gato	2-4 Kg	1	18"	24"	24"
Gato	sobre 4 Kg	1	18"	24"	24"
Ratón	20 g	1 - 10	8"	12"	5"
Rata	250 g	1 - 3	8"	12"	8"
Cobayo	350 g	1 - 4	14"	20"	8"
Conejo	sobre 5 lbs	3	14"	20"	8"
M. Rhesus	2 - 5 lbs	1	24"	24"	30"
M. Rhesus	4 - 6 Kg	1	24"	24"	30"
Hamsters	120 g	1 - 4	24"	24"	30"
Pollo	3 Kg	2 - 4	36"	24"	24"

El peso está dado en libras, Kilos o gramos indistintamente

Las dimensiones de la jaula están en pulgadas (")

Ref. (31).

## Cuadro No 8

## TAMAÑO DE LAS JAULAS PARA HEMBRAS CON CAMADA DE CUALQUIER NUMERO.

ESPECIES	TAMAÑO DE LA JAULA
Gato	10 pies cúbicos
Ratón	25 pulgadas cuadradas
Rata	100 pulgadas cuadradas
Cobayo	225 pulgadas cuadradas
Conejo	1080 pulgadas cuadradas
Hamsters	150 pulgadas cuadradas

TAMAÑO DE MALLA RECOMENDADA PARA LA JAULA

ESPECIES	MALLA RECOMENDADA (Aberturas por pulgada)
Ratones	3 x 3
Ratas	2 x 2
Cobayos	2 x 2
Hamsters	2 y media x 2 y media
Conejos	2 x 2 (barras planas de 5/32, alternadas con espacio de 7/16 pulgadas)
Primates pequeños	3/4 " x 3/4 "
Primates intermedios	1 " x 1 "
Primates grandes	1 1/4 " x 2 3/8 "
Perros	1 " x 1 "
Gatos	3/4 " x 3/4 "
Pollos	2 " x 2 "
Ref. (31),	

NOTA: Todas las recomendaciones son hechas sobre varilla de acero inoxidable tipo 304, soldadas en cada intersección, de modo que:

1. Aumenten la resistencia.
2. Proveen buena comodidad al animal
3. Sean fáciles de limpiar

Ref. (31).

#### ESTERILIZADORES PARA JAULAS, LECHOS Y OTROS ACCESORIOS.

##### 1. Autoclave.

Casi todas las autoclaves a vapor cuentan con lo siguiente:

- A. Cámara interna
- B. Cámara externa
- C. Una o dos puertas, que pueden ser cerradas herméticamente de modo que se impida el paso del aire.
- D. Vapor de ingreso a la cámara.
- E. Vapor de ingreso a la cubierta
- F. Sistema de escape para aire y vapor

Ref. (31)

##### 2. Esterilizadores químicos.

Desinfectantes poderosos, tales como el Formaldehído y el Óxido de Etileno, son utilizados para esterilizar jaulas y otros objetos .

Ninguno es usado ampliamente. Estos gases pueden ser aplicados en autoclaves similares en diseño a las autoclaves a vapor. De hecho, algunas autoclaves sirven para un doble propósito, estando equipadas para trabajar con vapor o gases desinfectantes. El Oxido de Etileno es usado principalmente para esterilizar materiales que son - desnaturalizados o deformados por la esterilización al calor (31).

Las autoclaves más modernas cuentan con reguladores que controlan automáticamente todas las fases del proceso de esterilización; vale decir, la temperatura deseada y la duración de cada fase (prevació, esterilización y vació final) (31).



## DATOS ANATOMO-FISIOLOGICOS DEL RATON.

Promedio de peso al nacer	1.5 g
Peso al destete	10-12 g
Madurez sexual de la hembra	60 días, 25 g
Peso del adulto	30 g
Tipo de ciclo estral	Poliéstrico continuo
Formas de determinación de las fases del ciclo estral	Por frotis vaginal
No de cromosomas	40 (2n)
Tipo de placenta	Endoteliocorial discoidal
No de tetas de la hembra	10 pares
Vida productiva de la hembra	10 - 12 meses (6 - 10 camadas)
Sexado	Distancia ano-genital (mayor en machos)
Edad al destete	18 - 21 días
Edad a la pubertad	35 días
Madurez sexual del macho	55 días, 30 g
Peso del adulto	30 g
Duración del ciclo estral	4 - 5 días
Tipo de ovulación	Espontánea
Momento de la ovulación	2 - 4 horas después de iniciado el estro.

Ref. (31).

Gestación	19 días
Tamaño de la camada	Promedio 8
Tipo de útero	Bicornato
Vida reproductiva del macho	1 - 1.5 años
Longevidad promedio	2 años
Actividad	Nocturna

Datos cardiovasculares y respiratorios.

Frecuencia respiratoria	84 - 230 / min.
Frecuencia cardíaca	330 - 780 / min.
Temperatura rectal	37.4° c
Presión sistólica	113 mm Hg
Presión diastólica	81 mm Hg

Datos hematológicos.

Volumen total de sangre	78 ml / Kg de peso
Tiempo de coagulación	14 segundos
Longevidad de los eritrocitos	20 - 30 días
Diámetro de los eritrocitos	6.6 micras
Cantidad de eritrocitos	6 - 11 millones/mm <sup>3</sup>
Hematocrito	42.5%
Cantidad de plaquetas	246 - 339 mil/mm <sup>3</sup>
Hemoglobina	14.8%
Cantidad de leucocitos	8 mil/mm <sup>3</sup>

Ref. (31).

Neutrófilos	25%
Eosinófilos	1.87 %
Basófilos	0.62 %
Linfocitos	68.75 %
Monocitos	3.75 %
Reticulocitos	2 %

**Datos serológicos.**

Bilirrubina total	0.15 - 0.35 mg/dl
Yodo enlazado a proteínas	3.2 - 5.8 mcg/dl
Insulina	0.5 - 2.0 ng/ml

Ref. (31).

## DATOS ANATOMO- FISIOLÓGICOS DE LA RATA.

Promedio de peso al nacer	5 - 6 g
Peso al destete	40 - 50 g
Madurez sexual de la hembra	100 días (300 g)
Peso promedio adulto hembra	325 g
Tipo de ciclo estral	Poliéstrico continuo
Duración del estro	12 horas
Determinación de las fases del ciclo estral	Frotis vaginal
Número de cromosomas	42 (2n)
Tipo de placentación	Endoteliocorial discoidal
Tipo de útero	Bicornato unidos a nivel de cervix
Vida reproductiva de la hembra	1 año
Sexado neonato	Distancia anogenital mayor en machos.
Edad al destete	20 días promedio
Edad a la pubertad	50 - 60 días
Madurez sexual del macho	100 días
Peso promedio del macho adulto	374 g
Duración del ciclo estral	4.5 días

Ref. (31).

Tipo de ovulación	Espontánea
Momento de la ovulación	10 horas después de iniciado el estro.
Gestación	20 - 22 días
Tamaño de la camada	6 - 12 animales
No de tetas de la hembra	12, 3 pares toraccicas y 3 pares abdominales
Actividad	Nocturna
Longevidad promedio	2.5 años
Sexado adulto	Genitales externos

Datos cardiovasculares y respiratorios.

Frecuencia respiratoria	66 - 114/ minuto
Presión sistólica	116 mm Hg
Presión diastólica	90 mm Hg
Frecuencia cardíaca	261 - 600/minuto
Temperatura rectal	38.2 ° c

Datos hematológicos.

Volumen total de sangre	58 ml/Kg de peso corporal
Tiempo de coagulación	20 segundos
Longevidad de los eritrocitos	45 - 68 días

Ref. (31).

Diámetro de los eritrocitos	6.8 micras
Tasa de sedimentación de los eritrocitos	0.7 - 1.8 ml/hr
Cantidad de eritrocitos	6 - 10 millones/mm <sup>3</sup>
Hematocrito	46%
Cantidad de plaquetas	702 796 mil/mm <sup>3</sup>
Hemoglobina	14.8 %
Cantidad de leucocitos	14 mil/mm <sup>3</sup>
Neutrófilos	22.14 %
Eosinófilos	2.14 %
Basófilos	0.71 %
Linfocitos	72.85 %
Monocitos	2 %

Datos serológicos.

Bilirrubina total	0.15 mg/dl
Lípidos totales	70 - 415 mg/dl
Fosfolípidos	36 - 130 mg/dl
Triglicéridos	26 - 145 mg/dl
Iodo enlazado a proteínas	3.8 - 5.98 mcg/dl
Proteínas totales	6.1 mg/100 ml
TSH	30 - 65 mm/dl

Ref. (31).

## DATOS ANATOMO - FISIOLÓGICOS DEL CONEJO.

Promedio de peso al nacer	60 - 100 g
Peso al destete	200.- 300 g
Peso de la hembra adulta	3500 g
Madurez sexual de la hembra	4 meses
Tipo de cicloestral	Poliéstrica (Continua irregular)
Duración del estro	Muy irregular
Momento de la ovulación	10 horas (poscópula)
Tipo de placentación	Endoteliocorial discoidal
Tipo de útero	Bicornato, desembocan en la vagina
Longevidad promedio	3 años
Tiempo de lactancia	8 semanas
Camadas por año	3 - 7 camadas
Actividad	crepuscular
Vida reproductiva de la hembra	1 - 1.5 años
Vida reproductiva del macho	1.5 años
Edad al destete	4 - 8 semanas
Edad de pubertad	4 - 6 semanas
Madurez sexual del macho	6 meses

Peso del macho adulto	3500 g
Duración del ciclo estral	15 - 16 días
Tipo de ovulación	Inducida
Nº de cromosomas	44 (2n)
Gestación	30 días (+ 6 - 1)
Tamaño de la camada	8 gazapos
Nº de tetas de la hembra	10 (3pares torácicas y 2 pares abdominales).

Datos cardiovasculares y respiratorios.

Frecuencia respiratoria	30 - 60/minuto
Presión sistólica	110 mm Hg
Presión diastólica	80 mm Hg
Temperatura rectal	39.5° c
Frecuencia cardíaca	123 - 304 latidos/min.

Datos hematológicos.

Volumen total de sangre	60 ml/Kg de peso corporal
Tiempo de coagulación	150 seg.
Longevidad de los eritrocitos	45 - 70 días
Diámetro de los eritrocitos	7 micras
Tasa de sedimentación de los eritrocitos	2 ml/hr
pH sanguíneo	7.35

Ref. (31).



Cantidad de eritrocitos	4.5 - 7 millones/mm <sup>3</sup>
Hematocrito	41.5 %
Cantidad de plaquetas	170 - 1120 millones/mm <sup>3</sup>
Hemoglobina	13.6 %
Cantidad de leucocitos	9 millones/mm <sup>3</sup>
Neutrófilos	45.55 millones
Eosinófilos	2 %
Basófilos	5 %
Linfocitos	38.88 %
Monocitos	8.11 %
Reticulocitos	1 % - 7 %

Datos serológicos.

Bilirrubina total	0.21 - 0.26 mg/dl
Lípidos totales	69 - 415 mg/dl
Fosfolípidos	13 - 145 mg/dl
Triglicéridos	7 - 205 mg/dl
Yodo enlazado a proteínas	32 - 472 mcg/dl
Colesterol total (plasma)	45 ± 18 mg/100 ml
Colesterol libre (plasma)	22 ± 13 mg/100 ml
Colesterol esterificado (plasma)	23 ± 12 mg/100 ml
Creatinina	1.59 mg/100 ml
Urea	19.23 mg/100 ml
Glucosa	73.39 mg/100 ml
Ref. (31).	

Sodio	125.41 mEq/lt
Potasio	5.06 mEq / lt
Cloruro	108.7 mEq / lt
Fósforo	5.47 mEq / lt
Fosfatos	6.2 mEq / lt
Magnesio (sangre)	5.4 mg/100 ml
Magnesio (plasma)	1.27 mg/100 ml
Albúmina	56.94 %

Actividad enzimática en suero de:

Fosfatasa ácida	110.3 U. I.
Fosfatasa alcalina	9.7 U.I:
Proteasa ácida	1.29 Mitosina/ ml de suero
Deshidrogenasa láctica	243 Sigmas/ml
Oxalacético Glutámico Transaminasa	43 Karmen
Glutámico Pirúvico Transaminasa	34 Wroblewski

Ref. (31).

## DATOS ANATOMO - FISIOLOGICOS DEL COBAYO.

Peso promedio al nacer	75 - 100 g
Edad al destete	21 días
nacen con pelo, no necesitan nido	
Edad mínima de apareamiento	12 semanas, 450 g
Duración del estro	6 - 15 horas
Gestación	58 - 72 días
Tamaño de la camada	1 - 8 crías
Tipo de ovulación	Espontánea, 10 horas después de iniciado el estro
No de cromosomas	64 (2n)
Peso del adulto hembra	700 - 850 g
Vida reproductiva de la hembra	3 - 5 años
Longevidad	6 años
Orina	Esposa, amarilla, turbia
pH	8 - 9
Periodo de lactancia	14 - 21 días
Ingestión de sólidos	A las 5 semanas
Edad a la pubertad	45 - 70 días
Duración del ciclo estral	16 - 19 días
Tipo de ciclo estral	Poliéstrico con ovulación inducida irregular .
No de camadas	2 - 4 / año
Ref. (31)	

Retorno al estro postparto	6 - 8 horas
No de tetas	2 inguinales
Peso del macho adulto	950 - 1200 g
Vida reproductiva del macho	4 - 5 años
Actividad	Crepuscular
Determinación de las fases del ciclo estral	Por frotis vaginal

#### Datos cardiovasculares y respiratorios.

Frecuencia respiratoria	16 - 104/minuto
Frecuencia cardíaca	230 - 300/minuto
Temperatura rectal	38.3° c

#### Datos hematológicos.

Volumen sanguíneo	6 - 7 % del peso corporal
Cantidad de eritrocitos	4.5 - 7 millones/mm <sup>3</sup>
Hematocrito	39 - 47 %
Hemoglobina	11 - 16.5 %
Glucosa	60 - 120 mg %
Cantidad de leucocitos	7 - 10 mil/mm <sup>3</sup>
Neutrófilos	30 - 50 %
Linfocitos	40 - 60 %
Monocitos	0.9 - 5 %
Ref. (31).	

Eosinófilos	0.2 - 2 %
Basófilos	0.1 - 0.4 %
Reticulocitos	1 %

**Datos serológicos.**

Lípidos totales	94 - 245 mg/dl
Fosfolípidos	25 - 77 mg/dl
Triglicéridos	0 - 145 mg/dl
Yodo enlazado a proteínas	1.8 - 2.2 mg/dl

Ref. (31).

## DATOS ANATOMO - FISIOLÓGICOS DEL HAMSTER.

Peso al nacer	2 g, nacen con incisivos
Edad a la pubertad	4 - 6 semanas
Ovulación	Espontánea
Determinación de las fases del ciclo estral	Por frotis vaginal
Tipo de placentación	Endoteliochorial discoidal
Orina	Cristaluria
pH de la orina	8
No de tetas	12 - 14
No de cromosomas	44 (2n), varía de una especie a otra
Peso al destete	20 - 30 g
Tipo de ciclo estral	Poliéstrica continua, dura 4 años
Periodo de gestación	16 días
Tamaño de la camada	5 - 10 crías
Peso del adulto	90 - 175 g
Longevidad	3 años
Actividad	Nocturna
Tipo de útero	Cuernos que desembocan en forma independiente a la vagina

## Datos cardiovasculares y respiratorios.

Frecuencia cardíaca 275 - 425 / min

Ref. (31)

Temperatura rectal

37.4 ° c

**Datos Hematológicos.**

Volumen sanguíneo

7.5 % del peso corporal

Cantidad de eritrocitos

4 - 9 millones/mm<sup>3</sup>

Hematocrito

50 - 55 %

Hemoglobina

16 %

Cantidad de leucocitos

10 mil/mm<sup>3</sup>

Neutrófilos

25 - 30 %

Linfocitos

65 - 79 %

**Dato serológico.**

Bilirrubina total

0.40 mg/dl

Ref. (31).

ALGUNAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS NATURALES COMUNES EN EL  
RATON.

Nombre: Salmonelosis

Agentes patógenos: S. typhimurium y S. enteritidis

Síntomas: Diarrea, pobre estado fisiológico

Lesiones macroscópicas: Pequeños focos amarillos en el hígado, Bazo congestionado

Nombre: Enfermedad Respiratoria Crónica (CRD)

Agentes patógenos: Bacterias (Mycoplasmas) y Virus (Infección simple o doble)

Síntomas: Ruidos respiratorios, conjuntivitis, pérdida de peso, pobre estado fisiológico, pérdida del equilibrio, cabeza torcida a un lado.

Lesiones macroscópicas: Inflamación del oído medio e interno. Consolidación pulmonar, bronquiectasia.

Nombre: Diarrea epidémica de los ratones lactantes.

Agente patógeno: Virus EDIM

Síntomas: Ratones de 7 - 14 días son los afectados, diarrea amarilla blanquizca, pobre estado fisiológico, constipación en individuos recuperados.

Lesiones macroscópicas: Intestino inflamado, contenido, contenido anaranjado

Ref. (31).



**Nombre:** Enfermedad de Tyzzer

**Agentes patógenos:** Bacteria Bacillus poliformis

**Síntomas:** Diarrea acuosa, incoordinación muscular, pobre edo fisiol.

**Lesiones macroscópicas:** Focos hepáticos de color amarillo grisáceo

**Nombre:** Pseudotuberculosis

**Agentes patógenos:** Bacteria Corynebacterium pseudotuberculosis

**Síntomas:** Emaciación, caquexia, respiración rápida.

**Lesiones macroscópicas:** Nódulos linfáticos, hígado, bazo y pulmones  
con focos amarillos grisáceos y caseosos.

**Nombre:** Coriomeningitis linfocítica

**Agentes patógenos:** Virus LCM (transmisible al hombre)

**Síntomas:** Fotofobia, conjuntivitis, pobre estado fisiológico

**Lesiones macroscópicas:** Ninguna

**Nombre:** Encefalomiелitis del ratón

**Agentes patógenos:** Virus del Theiler

**Síntomas:** Parálisis flácida progresiva de las extremidades inferiores

**Lesiones macroscópicas:** Ninguna (el exámen microscópico revela lesiones en el Sistema Nervioso Central.

**Nombre:** Ectromelia

**Agentes patógenos:** Virus del tipo Pox.

**Ref (31).**

Síntomas: Costras en la superficie corporal, gangrena seca de las patas, caquexia.

Lesiones macroscópicas: Hígado con zonas necróticas marrón grisáceo  
Bazo con focos de necrosis gris amarillenta.

Nombre: Leucemia

Agentes patógenos: Muchos virus diferentes

Síntomas: Bazo y ganglios linfáticos aumentados de tamaño, anemia, postración.

Lesiones macroscópicas: Bazo y ganglios linfáticos afectados.

Nombre: Artritis

Agentes patógenos: Bacterias - Streptobacillus moniliformis y Mycoplasma synbiotic

Síntomas: Aumento de tamaño de las articulaciones de las extremidades, Edema de los tobillos y dedos.

Lesiones macroscópicas: Inflamación de las articulaciones de las patas.

Ref (31).

## ALGUNOS ENDOPARASITOS COMUNES EN EL RATON.

Nombre científico: Taenia taeniae

Nombre común: Taenia del gato, Quiste hepático

Forma: Larga, cuerpo plano, segmentado

Tejido invadido: Hígado

Observaciones: Contraída por contaminación del alimento con fecas  
de perro o gato.

Nombre científico: Hymenolepis nana

Nombre común: Taenia enana

Forma: Larga, cuerpo plano, segmentado

Tejido invadido: Intestino

Observaciones: Transmisible al hombre

Nombre científico: Syphacia obvelata

Nombre común: Oxiuro (Ascaris)

Forma: Larga, cuerpo redondo y liso

Tejido invadido: Intestino

Observaciones: Ha sido encontrada en el hombre

Nombre científico: Aspicularis tetráptera

Nombre común: Oxiuro (Ascaris)

Ref. (3!).

Forma: Larga, cuerpo redondo y liso

Observaciones: Endoparasito más común en el ratón de laboratorio

Nombre científico: Endamoeba muris

Nombre común: -----

Forma: Esférica o irregular

Tejido invadido: Intestino

Observaciones: Es un protozoo ( Ameba)

Nombre científico: Hexamita muris

Nombre común: -----

Forma: De esférica a oblonga

Tejido invadido: Intestino

Observaciones: Protozoo flagelado

Nombre científico: Giardia muris

Nombre común: -----

Forma: Pera aplanada

Tejido invadido: Intestino

Observaciones: Protozoo flagelado

Nombre científico: Eimeria falciformis

Nombre común: Coccidia

Ref (31).

Forma: Oociste es semiesférico

Tejido invadido: Intestino

Observaciones: Protozoo esporozoario

Nombre científico: Klossiela muris

Nombre común: Coccidia

Forma: -----

Tejido invadido: Riñones

Observaciones: Protozoo esporozoario

Ref. (31).

## ALGUNOS ECTOPARASITOS COMUNES EN EL RATON.

Nombre científico: Allodermanyssus sanguineus

Nombre común: Acaro del ratón doméstico

Alimento: Sangre

Observaciones: No horada la piel

Nombre científico: Ornithonyssus bacoti

Nombre común: Acaro de la rata tropical

Alimento: Sangre

Observaciones: No horada la piel

Nombre científico: Myobia musculi

Nombre común: Acaro de la sarna

Alimento: Pelo y piel

Observaciones: No horada la piel

Nombre científico: Radfordia affinis

Nombre común: Acaro de la sarna

Alimento: Pelo y piel

Observaciones: No horada la piel

Nombre científico: Mycoptes musculinis

Nombre común: Acaro de la sarna

Ref (3).

Alimento: Pelo y piel

Observaciones: No horada la piel

Nombre científico: Pseregates simplex

Nombre común: Acaro de la sarna

Alimento: Pelo y piel

Observaciones: Horada la piel

Nombre científico: Polyplax serrata

Nombre común: Piojo

Alimento: Sangre

Observaciones: No horada la piel

Ref (31)

## ALGUNAS DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS COMUNES EN LA RATA

Nombre: Enfermedad Respiratoria Crónica (CRD)

Agente patógeno: Bacteria (Mycoplasma) o Virus (Infección simple o doble)

Síntomas: Ruidos respiratorios, ojos llorosos con párpados enrojecidos, pobre condición fisiológica, pérdida del equilibrio, cabeza torcida, descarga nasal sanguinolenta, e maciación.

Lesiones macroscópicas: Inflamación del oído medio e interno. Con solidación pulmonar.

Nombre: Neumonía bacteriana

Agente patógeno: Bacteria (Pneumococcus tipo II)

Síntomas: Respiración dificultosa con estertores, descarga blanca o rojiza purulenta desde las narices, pobre estado fisio lógico, emaciación.

Lesiones macroscópicas: Consolidación pulmonar

Nombre: Salmonelosis

Agente patógeno: Bacteria ( S. enteritidis y S. typhimurium )

Síntomas: Diarrea, anemia, pobre estado fisiológico.

Lesiones macroscópicas: Pequeños focos necróticos en hígado y bazo, ganglios linfáticos aumentados de tamaño.

Ref (31).



Nombre: Neumonía viral ( Neumonitis murina enzootica )

Agente patógeno: Virus

Síntomas: Dificultad respiratoria, estertores, pobre estado fisiológico.

Lesiones macroscópicas: Consolidación pulmonar.

Nombre: Poliartritis

Agente patógeno: Bacteria ( Streptobacillus moniliformis y formas L )

Síntomas: Edema, ulceración de las articulaciones de las extremidades, pobre condición fisiológica.

Lesiones macroscópicas: Inflamación de las articulaciones de las extremidades.

Ref (31).

## ALGUNOS ENDOPARASITOS COMUNES EN LA RATA.

Nombre científico: Syphacia sp y Aspicularis sp

Nombre común: Oxiuro

Forma: Largo, cuerpo redondo y liso

Tejido invadido: Intestino

Observaciones: Los huevos pueden ser visto microscópicamente en las heces, los adultos a simple vista.

Nombre científico: Heterakis spumosa

Nombre común: Ascaris

Forma: Largo, cuerpo redondo y liso

Tejido invadido: Intestino

Observaciones: Idem. anterior.

Nombre científico: Quistes de la Taenia Taeniaeformis (Taenia del gato)

Nombre común: Quistes hepáticos

Forma: Quistes pequeños, blanco marfil, macroscópicamente visibles en hígado y mesenterio.

Tejido invadido: Hígado y mesenterio

Observaciones: No se desarrolla al estado adulto en la rata, transmitido por contaminación del alimento con heces de perro o gato.

Ref. (31).

Nombre científico: Hymenolepis diminuta

Nombre común: Taenia de la rata

Forma: Cuerpo largo, plano y segmentado

Tejido invadido: Intestino

Observaciones: Los huevos pueden observarse microscópicamente en las heces, los segmentos y adultos se pueden ver a simple vista en las heces, rara vez infecta al hombre.

Nombre científico: Hymenolepis nana

Nombre común: Taenia enana

Forma: Cuerpo largo, plano y segmentado

Tejido invadido: Intestino

Observaciones: Igual al anterior, con la diferencia de que si se transmite al hombre.

Nombre científico: Trypanosoma sp

Nosema sp

Aspatozoon sp

Hemobartonella sp

Toxoplasma sp

Sarcocistis sp

Babesia sp

Nombre común: Protozoo

Tejido invadido: Sangre y otros tejidos

Ref. (31).

Nombre científico: Eimeria sp

Nombre común: Coccidia

Forma: Esférica

Tejido Invadido: Intestino

Observaciones: Los huevos pueden ser vistos microscópicamente en las heces

Ref. (31).

## ALGUNOS ECTOPARASITOS COMUNES EN LA RATA.

Nombre científico: Poyplax spinulo

Nombre común: Piojo

Alimento: Sangre

Observaciones: Es un insecto, visible a simple vista

Nombre científico: Liponyssus bacoti

Nombre común: Acaro

Alimento: Sangre

Observaciones: Es un arácnido, difícilmente visible a simple vista

Nombre científico: Notoedres notoedes

Nombre común: Acaro de la oreja

Alimento: Pelo y piel

Observaciones: Difícil ver a simple vista

Nombre científico: Radfordia ensifera

Nombre común: Acaro de la sarna

Alimento: Pelo y piel

Observaciones: Difícil ver a simple vista

Ref. (31).

Nombre científico: Nosophyllus segnis                    Echinophaga allinacea  
Xenopsylla cheopis                    Ctenopsyllus segnis  
Nematopinus spinulosis

Nombre común: Pulga

Alimento: Sangre

Observaciones: La pulga es un insecto de cuerpo comprimido lateralmente, carece de alas. Fácilmente visible.

Ref. (31).

**DISCUSION.**

Se señalan las consideraciones necesarias en cada práctica, a fin de reducir el material para su realización, aunque en algunos casos el material que se indica sigue siendo el óptimo.

La optimización de los recursos se logró con la correcta distribución de los mismos.

De acuerdo a las características de cada práctica el número de animales pudo reducirse en algunos casos.

Se marca el tiempo estimado para el cumplimiento del objetivo planteado y se señalan las tareas que deberán desempeñar como: la explicación, realización de la práctica y discusión. El tiempo estimado es el resultado de la experiencia obtenida, más los antecedentes de la misma.

Los objetivos generales de cada práctica fueron replanteados, con el objeto de que fueran precisos, medibles y alcanzables.

La introducción de cada práctica, como su nombre lo indica tiene como finalidad introducir al objeto de estudio, en este caso a la práctica en particular, para que así se motive a la búsqueda del conocimiento.

**PRACTICAS DE FARMACOLOGIA I.**

En la práctica 2. Manejo, Distribución y Vías de Administración a animales de laboratorio (Rata y Ratón).

El criterio de dosificación fué el de utilizar la mínima dosis para el menor sufrimiento de los animales de laboratorio, en virtud de que no se espera una respuesta terapéutica y por otro lado para su posible reutilización. Para ampliar el conocimiento de las vías de administración se anexan dibujos y cuadros.

En la práctica 3. Farmacocinética.

Se revisó la fuente original y se hacen las anotaciones correspondientes.

En la práctica 4. Anatomía y Técnicas Quirúrgicas (Ovarectomía y Castración).

En el desarrollo se llevan a cabo las prácticas consideradas como: Anatomía y Técnicas Quirúrgicas, con lo que se favorece el uso de los animales en una sola sesión.

En las prácticas 6 y 7. Fisiógrafo Teórico y Práctico.

Se proporciona información general sobre el funcionamiento del Fisiógrafo, así como la fuente bibliográfica. El criterio que se siguió para dividir la práctica del Fisiógrafo en dos, fué que el alumno conociera las partes constitutivas del Fisiógrafo, su uso y su aplicación, y que en la segunda parte llevara estos antecedentes para reforzar su conocimiento.



En la práctica 7. Curva Dosis Respuesta Gradual.

Se modificaron las dosis, en base a los resultados de la experiencia práctica.

#### PRACTICAS DE FARMACOLOGIA II.

En la práctica 1. Sedantes - Hipnóticos y Tranquilizantes.

Se propone como primera práctica, ya que es un antecedente necesario para la práctica de Anestesia General y Alcohol.

En la práctica 2. Anestesia General y Alcohol.

En la primera parte (Anestesia), se consideraron todas las condiciones de la cámara, se propone además la administración de Pentobarbital, para poder comparar el efecto en ambas vías. Se propone en el apéndice un cuadro de dosificación de los anestésicos usados en Farmacología.

En la segunda parte (Alcohol) se determinaron las dosis de las diferentes bebidas en función de la concentración del alcohol en la sangre. Se corrigieron las concentraciones de Cafeína.

En la práctica 4. Anticoagulantes.

Para evitar el sufrimiento de los animales durante la toma de muestra se propone la técnica retro-orbital y se menciona en el desarrollo de la práctica.

En la práctica 5. Anticonceptivos.

Se modificó completamente en base a la experiencia e información bibliográfica.

Apéndice.

En este apartado incluye la preparación de soluciones y reactivos, cálculos que facilitan dicha preparación y de esta manera sean uniformes y repetitivos.

En la práctica de Psicología se brinda la resolución de los problemas.

Es importante señalar que el método de Litchfield y Wilcoxon se desglosó paso a paso, para poder tener esta información clara y concisa.

Considerando que es importante el conocimiento del manejo y uso de las diferentes especies de animales de laboratorio se proporciona una serie de datos al respecto, tales como: identificación animal, marcado, enjaulado, eutanasia, entre otros.

**CONCLUSION.**

En virtud de que se revisaron las prácticas existentes en el laboratorio de la sección de Fisiología y Farmacología del Campo No 1, se contribuyó para la elaboración de este manual, lo cual cumple el objetivo planteado y puede ser una guía para las personas que ingresen en el futuro a realizar su servicio social, relacionado con la docencia, según uno de los planes existentes en la sección .

## BIBLIOGRAFIA.

1. Abroix, M. " Farmacocinética y pautas de dosificación ". Departamento de Farmacología y Terapéutica. 66/28-34 (1982).
2. Alcántara, G., Mena, M. PRACTICAS DE DARMACOLOGIA. Departamento de Farmacología. U.N.A.M. México (1972).
3. Alexander, F. TECNICAS QUIRURGICAS EN ANIMALES. Editorial Interamericana. Tercera Edición. México (1985).
4. Barastegui, A. C. ESQUEMAS Y PRACTICAS DE FARMACOLOGIA. Editorial Espaxs. Tercera Edición. España. (1976).
5. Burgos, M., Martínez, J. LA RATA DE LABORATORIO. E.N.F.P. Iztacala. U.N.A.M. México. (1986).
6. Bevan, J. A. FUNDAMENTOS DE FARMACOLOGIA. Editorial Harla. Sexta Edición. México. (1980).
7. Bjork. I., Lindahl, M. " Mechanism of the anticoagulant acción of Heparin. " Dept of Medical and Physiological chemistry. 46/161-182.

8. Bloomfield, S. S., Treault, B., Bordeleau, J. M. " A method for the evaluation of hipnotic agents in man. The comparative hipnotic effects of secobarbital, methaqualone and a placebo in normal subj<sub>+</sub>ect and psychiatric patients " . The journal of pharmacology and experimental therapeutic . 156/ 375-382 (1979).
9. Bowman, W. FARMACOLOGIA. Editorial Jims. Segunda Edición. España. (1975).
10. Brooks, W. ENFERMERIA DE QUIROFANO. Editorial Interamericana. Segunda Edición. México. (1984).
11. Bruce, V., Stadel, M. Oral contraceptives and cardiovascular diseases " The new England Journal of Medicine 305/ 612-617 (1981).
12. Buchar, E., Masek, H. " The effect of dietary lipids on Pentobarbital distributif and metabolism " Institute of Farmacology 216-220 (1978).
13. Coccetto D. M. Bjornsson, T. D. " Progress toward an understanding of the anticoagulant effect and pharmacokinetics of Heparin " . Pharmacy International. Junio/ 7-11 (1984).
14. Davidsohn, I., Bernard, I. DIAGNOSTICO CLINICO POR EL LABORATORIO. Editorial Salvat. Séptima Edición. México. (1980).

15. Dominguez, M., Montiel, D. MANUAL DE PRACTICAS. Módulo de Instrumentación de la Carrera de Medicina. Tercera Edición. México (1982).
16. Falconer, M. FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA. Editorial Interamericana. Cuarta Edición. México (1970).
17. Farreras, V., Rozmán, C. MEDICINA INTERNA. Editorial Marín, Décima Edición. México (1988).
18. Finney, D. J. "The median lethal dose and its estimation " . Arch. Toxicology 56/215 - 218 (1965).
19. García, C. R., López, A. " Aspectos básicos de la Farmacocinética" Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas . 12/ 13-17 (1980).
20. García, V. FARMACOLOGIA. Editorial Espasa. Séptima Edición. España (1978).
21. Ganong, W. FISIOLOGIA MEDICA. Editorial el Manual Moderno. Décima Edición. México (1988).
22. Garvey, J., Cremer, N. " Methods in Immunology ". Editorial Benjamin/Cumming. Novena Edición. EE. EE. (1987).

23. Goodman, L., Gilman, A. BASES FARMACOLOGICAS DE LA TERAPEUTICA. Editorial Interamericana. Décima Edición (1980).
24. Jensen, D. FISILOGIA. Editorial Interamericana. Quinta Edición. México (1985).
25. Kales, A., Bixler, E., Scharf, D. " Sleep laboratory studies of Flurazepan: A model for evaluating hipnotic drug " . Dept of Psichiatry and Pharmacology . 5 / 576-583 (1976).
26. Katzung, B, FARMACOLOGIA BASICA Y CLINICA. Editorial el Manual Moderno, Séptima Edición. México. (1984).
27. Litter, M. FARMACOLOGIA EXPERIMENTAL Y CLINICA. Editorial el Ateneo. Sexta Edición. Argentina. (1980).
28. Longi-Villanueva, G., Gonzalez, M. " Efecto de las hormonas esteroides sobre el endometrio de la rata" . Archivos de Investigación médica . 11/295-302 (1980).
29. Martínez, L., Posada, M., Rivera, M. PRACTICAS MODIFICADAS DE FARMACOLOGIA I y II. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. U. N. A. M. México. (1990).

30. Meyers, F. MANUAL DE FARMACOLOGIA CLINICA. Editorial el Manual Moderno. Cuarta Edición. México. (1983).
31. O.M.S. "ANIMALES DE LABORATORIO" Editorial O.M.S. Quinta Edición. Illinois. EE. U.. (1979).
32. Ormo, M. L. " The clinical pharmacology of oral contraceptive steroids" Journal Din Pharmacology . 14/ 31-42 (1982).
33. Ostrander, L. D., Leamphiear, D. E. Black, D. " Oral Contraceptives and Phiciological Variables". JAMMA . 244/ 677-679 (1980).
34. Sherer, J. INTRODUCCION A LA FARMACOLOGIA. Editorial Harla. Segunda Edición. México. (1982).
35. Sierra de T. MANUAL DE PRACTICAS Y TECNICAS DE EDUCACION QUIRURGICA. Cuarta Edición. U.N.A.M. México.(1980).
36. Streicher, E., Garbus, B. A. " The effects of age and sex on the duration of hexobarbital anesthesia in rats ". National Institute of Mental Health . 441-444 (1980).
37. Tallarida R. J., Murray R. B. " Method of Litchfield and Wilcoxon" Manual of pharmacologic calculation with computer programs. EE. UV. 59-63 (1981).



38. Villarejo, D. M. "Mecanismos de acción de la anestesia general".  
Revista Mexicana de Anestesiología . 8 / 35 - 44 (1985).

39. Visscher, M., Smith, P. PHYSIOLOGY EXPERIMENTAL. Editorial  
Associate in Physiology. Décima Edición. EE. UU. (1978).