



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

MANUAL DE PRACTICAS PARA EL LABORATORIO DE FARMACOLOGIA VETERINARIA

298101

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: MEDICO VETERINARIO ZOTECNISTA

P R E S E N T A N :

DESIDERIO MENDEZ CASTELLANOS LUIS RIOS RAMIREZ

ASESOR: M. en C. JOSE GABRIEL RUIZ CERVANTES

COASESORES: M. V. Z. OSWELIA CONCEPCION SERNA HUESCA M. V. Z. LETICIA VILLEGAS CHAVEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



VERDAD NACIONAL
JUSTICIA
MEXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Manual de prácticas para el laboratorio de Farmacología Veterinaria"

que presenta el pasante: Desiderio Méndez Castellanos
con número de cuenta: 8812280-1 para obtener el título de :
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 29 de junio de 2001.

- PRESIDENTE M. en C. José Gabriel Ruíz Cervantes
- VOCAL M.V.Z. Jorge Muñoz Muñoz
- SECRETARIO M.V.Z. Jorge Luis Rico Pérez
- PRIMER SUPLENTE M.V.Z. Ma. de la Luz Montero Villeda
- SEGUNDO SUPLENTE M.V.Z. Eusebio Valentino Villalobos García

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Manual de prácticas para el laboratorio de Farmacología Veterinaria"

que presenta el pasante: Luis Rios Ramírez
con número de cuenta: 8914706-3 para obtener el título de :
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 29 de junio de 2001.

PRESIDENTE	M. en C. José Gabriel Ruíz Cervantes	
VOCAL	M.V.Z. Jorge Muñoz Muñoz	
SECRETARIO	M.V.Z. Jorge Luis Rico Pérez	
PRIMER SUPLENTE	M.V.Z. Ma. de la Luz Montero Villeda	
SEGUNDO SUPLENTE	M.V.Z. Eusebio Valentino Villalobos García	

DEDICATORIA

Este trabajo fue escrito con una inspiración, mis padres, Desiderio Méndez Ramírez y Justa Castellanos Galván; a ellos entrego este trabajo, pues con su apoyo he logrado alcanzar mis metas.

También lleva una dedicatoria a mi hermana, Rocío Méndez Castellanos.

Especialmente a la siguiente generación: Nahui Ollin y Xilonen, a quiénes espero que esta tesis sirva como aliciente para alcanzar su propio título universitario.

A mis cuatro abuelos, que no presenciaron este momento, a quiénes espero encontrar alguna vez, en algún lugar.

A Luis Rios Ramirez, el amigo con quién he compartido el éxito y el fracaso como estudiante y como médico.

También dedico esta tesis a Cronos, Nerón y Maya, quines me han enseñado la importancia de evitar el sufrimiento a los llamados irracionales.

A Janis y Ares, que reciben el resultado de mi aprendizaje en el cuidado de los fieles compañeros de cuatro patas.

Finalmente dedico este trabajo al Creador del Universo por permitirme conseguir mis objetivos.

Desiderio Méndez Castellanos.

DEDICATORIA

A Dios, por ayudarme a llegar a este momento tan importante en mi vida.

A mis padres Jorge Ríos Tapia y Petra Ramírez Segura porque sin su cariño y apoyo no hubiera podido llegar hasta aquí.

A mis hermanos Diana, Elvira y Jorge por compartir triunfos y fracasos.

A mis sobrinos Kevin y los dos que llegarán próximamente.

A los padres de mis padres por guiarme en mis primeros pasos.

A mis tíos y tías por su cariño insustituible.

A Alejandra (chaparrita) por su amor y apoyo todo este tiempo que hemos compartido.

A mis grandes amigos:

Desiderio Méndez Castellanos por ser un incondicional amigo, compartir las cosas buenas y malas en el trayecto de nuestra formación académica y por ser una gran persona.

Daniel Chan Pérez por demostrarme que en cualquier momento se puede contar con él y tener un noble corazón.

Luis Ríos Ramírez.

AGRADECIMIENTOS

Damos gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, por habernos dado la oportunidad de realizar nuestra instrucción profesional y formar parte de esta gran institución.

Agradecemos profundamente al M en C Gabriel Ruiz Cervantes y a la MVZ Leticia Villegas por su guía, consejos y dirección durante la realización de este trabajo.

Agradecemos al MVZ Alfredo Díaz Balderas y a la Clínica Veterinaria Chuchet Inn por darnos las bases e introducirnos en la clínica de pequeñas especies. También agradecemos su amistad y consejos durante nuestra práctica profesional.

A nuestros amigos y profesores por los momentos que pasamos juntos y por formar parte de nuestra instrucción como profesionistas.

A nuestros sinodales, por su disposición en el presente trabajo.

“No basta saber, sino también aplicar el saber; no basta querer, es preciso obrar”
(J. W. Goethe)

“Sabemos lo que somos, pero no sabemos lo que podemos ser”
(W. Shakespeare)

INDICE

<i>CONTENIDO</i>	<i>PAGINA</i>
I. Introducción.	1
II. Objetivos.	4
III: Material y métodos.	5
Práctica 1. Posología 1. Sistema Internacional de Medidas	6
Práctica 2. Posología 2. Soluciones Partes por Millón y partes de la receta	12
Práctica 3. Farmacocinética	16
Práctica 4. Vías de administración y anestesia local	25
Práctica 5. Tranquilización y anestesia general	34
Práctica 6. Sistema Nervioso Autónomo	41
Práctica 7. Antiparasitarios	45
Práctica 8. Antibióticos y antibiograma	49
Práctica 9. Antisépticos y desinfectantes	53
Práctica 10. Terapia de fluidos	57
IV. Glosario de abreviaturas	65
V. Discusión.	66
VI Conclusiones.	67
VII. Bibliografía.	68

I. INTRODUCCIÓN.

En la práctica cotidiana, el profesional de la Medicina Veterinaria cuenta con una amplia gama de fármacos, además, la investigación sigue aportando medicamentos a la lista. Por eso se requiere poseer el conocimiento que nos permita utilizarlos en beneficio de los pacientes y clientes que recurran al servicio del médico veterinario. El uso correcto de los mismos nos puede conducir al éxito, pero el incorrecto empleo de un medicamento nos llevará al fracaso, incluso comprometiendo la vida del paciente.

El estudio detallado de los fármacos descansa en la sección teórica de la materia de Farmacología; el presente manual intentará establecer las bases mediante las cuales el alumno determinará el uso adecuado de los mismos. Esto se realizará presentando diez sesiones prácticas diferentes, mismas que, basadas en el programa teórico de la materia contienen los siguientes puntos:

a) Objetivos.

Donde se indicará la intencionalidad académica de la práctica que se va a realizar.

b) Introducción.

Donde se hará una explicación teórica breve del tema tratado en la práctica y su fundamentación.

c) Material y métodos.

Donde se desarrollará la práctica paso a paso.

A continuación se describe someramente cada una de las sesiones prácticas de las que consta el presente manual:

PRACTICA 1: Posología I.

Se explicará la utilización de las diferentes unidades de medida empleadas en la farmacología; además, así como su definición y diferencias entre las mismas. También se mostrará un método para calcular la cantidad de principio activo y producto comercial a emplear en un animal determinado, mediante las soluciones Peso/Volumen y Soluciones Porcentuales.

PRACTICA 2: Posología II y partes de la receta.

En ella se realizarán cálculos matemáticos para estimar la cantidad de principio activo y producto comercial, empleando soluciones ppm. Además, se indicará la importancia que reviste una prescripción y el esqueleto de la misma en el ejercicio profesional.

PRACTICA 3: Farmacocinética.

Donde se explicarán los procesos de absorción, distribución, biotransformación y eliminación de un fármaco por el organismo, tomando como ejemplo el sulfatiazol en roedores.

PRACTICA 4: Vías de administración y anestesia local.

Se presentará una explicación de las vías de administración más empleadas en Medicina Veterinaria, así como la base para determinar la elección de la vía.

Se presentará una descripción de los anestésicos locales más frecuentes en Medicina Veterinaria, su clasificación y usos clínicos.

PRACTICA 5: Tranquilización y anestesia general.

Se desglosarán los efectos farmacológicos de diversos tranquilizantes y se explicarán los planos de la anestesia general, así como sus manifestaciones clínicas.

PRACTICA 6: Sistema Nervioso Autónomo.

Se comentarán las diversas manifestaciones clínicas al utilizar fármacos que actúan en el SNA. También estas manifestaciones serán observadas en bovinos como parte ilustrativa de la práctica.

PRACTICA 7: Antiparasitarios.

Se intentará desarrollar la capacidad de diagnosticar, tratar y evaluar los resultados del tratamiento de diversas parasitosis. Para ello se recurrirá a la investigación documental y experimental por parte de los alumnos.

PRACTICA 8: Antibióticos y antibiograma.

Se intentará desarrollar la capacidad de diagnosticar, tratar y evaluar los resultados del tratamiento de diversas enfermedades infecciosas causadas por bacterias. Se explicará la importancia del uso del antibiograma. De la misma forma que la práctica anterior, se recurrirá a la investigación documental y experimental, incluyendo pruebas de laboratorio, por parte de los alumnos.

PRACTICA 9: Antisépticos y desinfectantes.

Se comentarán algunas aplicaciones de los antisépticos y desinfectantes empleados en Medicina Veterinaria, se intentará formar un criterio para determinar el desinfectante, o antiséptico a utilizar y se presentará una fórmula para realizar un desinfectante. Los alumnos fabricarán un desinfectante guiados por el profesor.

PRACTICA 10: Terapia de fluidos.

En esta sesión se explicará al alumno la importancia que tiene el realizar una terapia de fluidos correctamente, la evaluación de un paciente candidato a dicha terapia y la elección del fluido adecuado.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Generar material impreso de apoyo para las prácticas de laboratorio del curso de Farmacología, Toxicología y Terapéutica Veterinaria, a fin de guiar al alumno para la adquisición de habilidad en el manejo de los productos farmacéuticos de uso común en las terapias cotidianas en la práctica de la Medicina Veterinaria.

OBJETIVOS PARTICULARES

- a) Generar Material de apoyo que vincule la teoría con la práctica de la Farmacología Veterinaria.
- b) Elaborar un manual que proporcione al alumno de la asignatura una guía ordenada en el desarrollo de las prácticas de laboratorio.
- c) Apoyar la actividad académica en las prácticas de Laboratorio de Farmacología Veterinaria.
- d) Proporcionar al alumno ejemplos y ejercicios sobre problemas cotidianos en la práctica profesional donde sea empleada la Farmacología.

III. MATERIAL Y METODOS.

PRACTICA I

Posología I: Sistema Internacional de Medidas.

OBJETIVO:

El alumno será capaz de prescribir y dosificar correctamente los fármacos con Soluciones Peso – Volumen (p/v) y Soluciones Porcentuales.

INTRODUCCION:

En la actualidad uno de los principales problemas a los que se enfrenta tanto el estudiante como el profesional de la Medicina Veterinaria, reside en el manejo de información errónea de las medidas y los conceptos empleados para la elaboración de una dosis terapéutica eficaz (Fuentes, 1992).

Para prescribir adecuadamente es necesario poseer un conocimiento exacto de las unidades a utilizar (Sistema Internacional de Medidas); y además conocer un método sencillo para calcular la cantidad de fármaco a emplear en un individuo o en un grupo de animales.

De acuerdo a la Farmacopea Internacional (tratado autorizado sobre los medicamentos y preparaciones) los fármacos líquidos deben medirse en volumen y los sólidos y semisólidos en peso; para lo cual se emplea el Sistema internacional de Medidas (SIM) que tiene como unidad funcional al metro (medida de longitud que representa la diezmillonésima parte del Polo al Ecuador), el kilogramo (medida de peso que equivale a 1,000 cm³ de agua a la temperatura de 4°C) y el litro (medida de volumen que equivale al contenido de un decímetro cúbico) (Blood y Studdert, 1994).

Cuadro 1.1. Unidades del Sistema Métrico Decimal.

MAGNITUD	UNIDAD	SÍMBOLO	EQUIVALENCIA.
Peso (masa).	Kilogramo.	Kg	0.001 T
	Gramo.	G	0.001 kg
	Decigramo.	Dg	0.1 g
	Centigramo.	Cg	0.01 g
	Miligramo.	mg	0.001 g
	Microgramo.	mcg	0.001 mg
Volumen.	Litro.	L	1000 ml
	Mililitro.	ml	0.001 L
	Microlitro.	mcl	0.001 ml
	Metro cúbico	m ³	1000 L
	Centímetro cúbico	cm ³ ó cc	1 ml

Cuadro 1.2. Equivalencias del Sistema Métrico Decimal.

1 L	1000 ml	1'000'000 mcl
1 kg	1000 g	1'000'000 mg
1 m ³	1000 L	1'000'000 ml
1 T	1000 kg	1'000'000 g

En la clínica de pequeñas especies se llegan a utilizar medidas caseras muy inexactas que son muchas veces necesarias cuando se trata de dosificar fármacos potentes. Por consiguiente, debemos conocer las equivalencias de estas medidas en el SMD para que con la ayuda de utensilios como jeringas graduadas en mililitros (ml) o centímetros cúbicos (cc), se pueda establecer un buen tratamiento.

Tabla 1.1. Capacidad de utensilios caseros (Litter, 1980).

UNIDAD	EQUIVALENCIA
Gota.	0.05 ml
Cucharada cafetera.	5 ml
Cucharada de postre.	10 ml
Cucharada sopera.	15 ml
Copa de licor chica.	30 ml
Copa de licor grande.	50 ml
Taza de café.	100 ml
Vaso común.	250 ml

Para poder dosificar correctamente, las Farmacopeas han adoptado los siguientes convencionalismos (Litter, 1980):

- I. Las Soluciones Peso – Volumen (p/v) son aquéllas en donde es necesario disolver gases o sólidos en líquidos y se definen como el número de gramos de un constituyente activo en mililitros de solución, sin importar si el vehículo es agua u otro líquido (soluto en solvente).
- II. Las Soluciones Porcentuales son aquéllas en donde el constituyente activo y el vehículo pueden ser gases, sólidos o líquidos. A su vez, se clasifican en soluciones peso/peso (p/p, gramos de sustancia activa en 100g), soluciones peso/volumen (p/v, gramos de sustancia activa en 100 ml) y soluciones volumen/volumen (v/v), mililitros de sustancia activa en 100 ml).
- III. Las soluciones partes por millón (ppm) son aquéllas donde el constituyente activo puede ser gas, sólido o líquido, y se definen como el número de millonésimas partes de un constituyente activo en un vehículo.

Ejemplos:

Soluciones Peso / Volumen (soluto en solvente).

- Una solución de sal común (cloruro de sodio) en agua, para la cual se utilizan 25 g de sal común en 500 ml

Soluciones Porcentuales (gramos contenidos en 100 ml).

- Una solución de tetraciclina al 20% significa que tendremos 20 g de tetraciclina en 100 ml de agua.

Soluciones Partes por Millón.

- Una solución de 1 kg de sulfadiazina a 5 ppm significa que en un kilogramo de alimento (vehículo) tendremos 5 mg de sulfadiazina porque la millonésima parte de un kilogramo es un miligramo.

Existen casos especiales en los que es necesario recurrir a otros sistemas de dosificación, por ejemplo, el caso de los citostáticos que se deberán dosificar por metro cuadrado (m²) de superficie corporal. Para ello se recurre a la siguiente fórmula (Birchard y Sherding, 1996; Booth y McDonald, 1987):

$$SC (m^2) = \frac{(\text{Peso corporal} \times 4) + 7}{\text{Peso corporal} + 90}$$

O bien, a la siguiente tabla de conversión de peso corporal (Kg) a superficie corporal (m²) para perros y gatos (Tomado de Birchard y Sherding, 1996; Martin, 1997).

Kg	m ²	Kg	m ²
0.5	0.06	29.0	0.94
1.0	0.10	30.0	0.96
2.0	0.15	31.0	0.99
3.0	0.20	32.0	1.01
4.0	0.25	33.0	1.03
5.0	0.29	34.0	1.05
6.0	0.33	35.0	1.07
7.0	0.36	36.0	1.09
8.0	0.40	37.0	1.11
9.0	0.43	38.0	1.13
10.0	0.46	39.0	1.15
11.0	0.49	40.0	1.17
12.0	0.52	41.0	1.19
13.0	0.55	42.0	1.21
14.0	0.58	43.0	1.23
15.0	0.60	44.0	1.25
16.0	0.63	45.0	1.26
17.0	0.66	46.0	1.28
18.0	0.69	47.0	1.30
19.0	0.71	48.0	1.32
20.0	0.74	49.0	1.34
21.0	0.76	50.0	1.36
22.0	0.78	51.0	1.38
23.0	0.81	52.0	1.40
24.0	0.83	53.0	1.41
25.0	0.85	54.0	1.43
26.0	0.88	55.0	1.45
27.0	0.90	56.0	1.47
28.0	0.92	57.0	1.48

Desafortunadamente, no existe una base ideal para la prescripción de dosis. El uso de la superficie corporal como base para la dosificación crea varios problemas, por ejemplo no considera la conformación del individuo, se cuenta con datos insuficientes para su cálculo e incluso los métodos y resultados varían con los diferentes autores. Sin embargo, hasta que se desarrolle una mejor estimación para calcular la dosis, la superficie corporal es la base de esta terapia (Kirk, 1994).

REQUISITOS:

1. Investigar la definición de posología.
2. Importancia de la posología en la Medicina Veterinaria.
3. Traer un ejemplo real donde se aplique la posología.
4. Traer presentaciones de productos comerciales actuales.
5. Traer calculadora.

MATERIAL Y METODOS:

Se le proporcionará al alumno una serie de problemas, los cuales se resolverán en el transcurso de la práctica con la participación activa del grupo.

Problemas.

1. La atropina para aplicación subcutánea se expende en una solución al 1%. La dosis para cualquier especie es de 0.044 mg/kg de peso. A un gato de 4.0 kg se le aplican _____ mg de principio activo y _____ ml de producto comercial.
2. Para aumentar la diuresis en un canino de 30 kg de peso, con edema por falla hepática, se utiliza furosemida a una dosis de 5 mg/kg de peso. Si el producto comercial Lasix viene al 5% se le administran _____ mg de principio activo y _____ ml de producto comercial.
3. Para una infección respiratoria en un cerdo de traspatio, con un peso de 65 kg, se va a administrar enrofloxacin, cuya dosis terapéutica es de 2.5 mg/kg de peso y el producto comercial, Enfloxil, viene al 5%. Se le aplicarán _____ mg de principio activo y _____ ml de producto comercial.
4. La dosis de ampicilina es de 10 mg/kg de peso cada 6 horas. Si se emplea en un mastín napolitano con problemas respiratorios, cuyo peso es de 35 kg, una suspensión llamada Binotal (250 mg/5ml) durante tres días. El frasco de 60 ml tiene un costo de \$75. Diga la cantidad que necesita de principio activo y producto comercial por día y por tratamiento, la cantidad de producto comercial por toma y por tratamiento y el costo total del tratamiento.
5. Se va a realizar una cirugía en un gato de 5.5 kg de peso. Se le requiere administrar clorhidrato de ketamina cuya dosis es de 20 mg/kg de peso por vía intramuscular. Si el producto Clorketam viene al 10%. Indique la cantidad de principio activo y de producto comercial a utilizar.

6. En una granja de 200 cerdos se va a utilizar Emtrymix, cuyo principio activo es el dimetridazol (200 g de principio activo cbp 1000 g), en el alimento, se utiliza en una dosis de 1 kg de producto comercial en una tonelada de alimento para la prevención de disentería porcina. Si el consumo de alimento por cerdo es de 3.5 kg y el tratamiento se da por cinco días; calcule la cantidad de principio activo y de alimento que se consume por día y por tratamiento.
7. Usted va a aplicar a un equino de 450 kg de peso, un tratamiento con penicilina G procainica por cuatro días; la dosis es de 30,000 UI/kg de peso cada 12 horas y el producto comercial es Pen-Hista-Strep que contiene 20,000,000 UI en diez mililitros ¿Cuánto se requiere de principio activo y producto comercial por día y por tratamiento?
8. Se necesita aplicar a cuatro vacas con un peso promedio de 350 kg, Atoxin – F, el cual contiene oxitetraciclina (100 mg/ml) en una presentación de 20 ml, si la dosis intramuscular es de 11 mg/kg de peso cada 24 horas y va a realizar un tratamiento por cinco días; indique la cantidad a emplear de principio activo y producto comercial por vaca y por hato durante el tratamiento.
9. En un rebaño de nueve ovinos de pastoreo se diagnosticó Dictiocaulosis. El tratamiento recomendado es levamisol a una dosis de 7.5 mg/kg de peso por vía intramuscular o subcutánea. El peso promedio de los animales es de 70 kg y se va a emplear Ripercol 12%. Calcule la cantidad de principio activo y producto comercial por animal y por rebaño.
10. Le presentan una perra dobermann con problemas de parto y usted decide aplicar oxitocina; la dosis recomendada es 7 UI vía intramuscular hasta tres aplicaciones con intervalos de 30 minutos. El producto comercial es Oxipar cuya fórmula es de 20 UI por ml. Estime la cantidad Oxipar que se aplicará a la perra.
11. Se van a desparasitar ocho perros pastor alemán de 11 kg de peso en promedio. Se empleará Closantel-Panavet que contiene closantel al 5%, la dosis correspondiente a perros es de 10 mg/kg de peso por vía oral. Indique la cantidad de principio activo y de producto comercial por animal y por camada.
12. Un caballo pura sangre inglés de 550 kg de peso presenta dolor abdominal, al explorarlo usted sospecha de cólico. Decide aplicar Neo Melubrina inyectable que contiene 500 mg de metamizol sódico por mililitro. La dosis para equinos es de 12 mg/kg de peso cada 12 horas de principio activo. Calcule la cantidad que va a utilizar de metamizol sódico y de Neo Melubrina.
13. El Dr. Díaz va a realizar una cirugía estética en un perro boxer de 9 kg de peso. Va a emplear Calmivet (acepromacina 0.5 mg en 100 ml) como tranquilizante, Tropigenol (sulfato de atropina al 1%) como inhibidor vagal y Sedalporthe (0.063 g de pentobarbital sódico en un ml) como anestésico general. Usando las siguientes dosis calcule la cantidad de principio activo y de producto comercial que deberá emplear en cada caso.
 - a) Acepromacina (2 mg/kg).
 - b) Atropina (0.044 mg/kg).
 - c) Pentobarbital (28 mg/kg).

14. A un perro de 15 kilogramos de peso se le diagnosticó un tumor venéreo transmisible, se le va a administrar vincristina en dosis de 0.5 mg/m^2 . Calcule la cantidad de vincristina que deberá emplear en el paciente.
15. A un animal de 12 kilogramos de peso con un melanoma se aplicará una terapia de melfalán, cuya dosis es de 1.5 mg/m^2 . Indique la cantidad de principio activo que necesitará.
16. Un mastín napolitano presenta un carcinoma de células escamosas, se intentará un tratamiento con bleomicina con una dosis de 10 mg/m^2 . Estime la cantidad de bleomicina que utilizará si el animal pesa 23 kilogramos.
17. A un boxer con melanoma se decide aplicar una terapia basada en dacarbacina, se utilizará una dosis de 300 mg/m^2 . Si tiene un peso de 30 kilogramos; indique la cantidad de prednisolona que utilizará.

PRACTICA 2

Posología II: Soluciones Partes por Millón (ppm) y partes de la receta.

OBJETIVOS:

- a) El alumno será capaz de prescribir y dosificar correctamente los fármacos con soluciones de partes por millón.
- b) El alumno conocerá las partes que integran una receta y elaborará una prescripción.

Primera Parte: Soluciones Partes por millón.

INTRODUCCION:

El Médico Veterinario no solo atiende individuos aislados sino también en la práctica médica a grupos de animales (hatos, piaras, parvadas etc.), que por diferentes causas se necesitan medicar, en estos casos la forma más económica tanto en manejo como en costos, así como la manera más adecuada para trabajar con grandes y pequeños volúmenes de medicamentos en soluciones, diluciones y mezclas usando como vehículos el agua de bebida o el alimento, es la que emplea soluciones partes por millón (Pérez, 1998).

En la práctica anterior ya se ha dado la definición de soluciones partes por millón, ahora veremos sus aplicaciones.

REQUISITOS:

1. Consulte la definición de soluciones partes por millón
2. Traer ejemplos prácticos en los que se emplean soluciones ppm.
3. Traer ejemplos de presentaciones comerciales actuales de diferentes medicamentos que se dosifiquen en soluciones ppm.
4. Consulte con diferentes MVZ si emplean en la práctica las ppm.
5. Traer calculadora.

MATERIAL Y METODOS:

Se proporcionará al alumno una serie de problemas, los cuáles deberán ser resueltos en clase con la participación activa del grupo.

Problemas.

1. Prepare una solución de 5 L a 7 ppm.
2. Prepare una solución de 2 m³ a 5 ppm.
3. Prepare una solución de 24 m³ a 11 ppm.

4. Prepare una mezcla de 12 T a 25 ppm.
5. Prepare una mezcla de 60 kg a 22 ppm.
6. Se va a preparar una solución de yodo a 5 ppm en una cubeta de 12 L; el yodo comercial viene al 7% ¿Qué cantidad de yodo comercial se necesita para preparar la solución?
7. En una granja de 300 lechones se va a medicar con una premezcla veterinaria la cual viene a una concentración de nitrofuranos al 10 %. El peso promedio de los lechones es de 2.3 kg y su consumo de alimento es de 220 g por animal. La dosis de la premezcla es de 1 kg por tonelada de alimento. Indique la cantidad de la premezcla que se requiere por cerdo y por granja; la cantidad de nitrofuranos que se administrará por cerdo y por granja.
8. En una granja de 12,000 aves con 1.3 kg de peso promedio, que consumen 230 ml de agua por animal y 120 g de alimento por animal. Se necesita dosificar en el agua de bebida y lograr una solución de 23 ppm. El producto comercial (NFZ soluble) contiene furazolidona al 4.6%. Basándose en estos datos calcule el consumo de agua por parvada, la dosis total diaria de principio activo y la dosis total de NFZ soluble por parvada.
9. En una granja de 18,000 aves se va a utilizar un producto pigmentante, el cuál se dosifica a 3,000 ppm por tonelada de alimento. El producto comercial viene al 0.5%. Calcule la cantidad de principio activo y de producto comercial que se necesita para esta parvada.
10. Para el control de la Neumonía Enzootica Porcina se emplea Spiramix-100 cuyo principio activo es espiramicina al 10%. Se va a administrar a 2,000 ppm por tonelada de alimento. La granja tiene 150 animales y su consumo de alimento es de 1,500 g en promedio. ¿Qué cantidad de alimento se va a medicar en total?, ¿Cuál es la dosis total de espiramicina y de Spiramix-100 por hato?, ¿Cuántos sacos se necesitan para la granja si el producto comercial viene en sacos de 10 kg?.

Segunda parte: Partes de una receta.

INTRODUCCION:

El diagnóstico correcto es la base para lograr un tratamiento con éxito. Una vez establecido el padecimiento del animal o animales, se deben seleccionar los medicamentos a emplear e indicar las instrucciones de su uso por escrito (Sumano y Ocampo, 1997).

La prescripción o receta es la orden que dicta el Médico al Químico Farmacéutico para preparar fórmulas de medicamentos o en su caso para que se le surta en una farmacia (Ruiz, 1997). La receta es un documento legal que solo los médicos titulados pueden escribir y firmar, ya que debe contener el nombre del médico, la dirección y teléfono donde brinda consulta y la institución donde realizó sus estudios, así como su registro correspondiente. La receta es un documento legal por el cual se establece un compromiso entre el propietario del animal y el médico. Al escribir una receta, el

médico expresa su capacidad profesional y pone en juego sus habilidades clínicas y conocimientos para curar al paciente (Fuentes, 1992).

Quién elabora una prescripción debe recordar lo siguiente (Sumano y Ocampo, 1997):

1. El animal que recibe esta sustancia ¿Reviste peligro de cualquier índole para el ser humano?, ¿Puede consumirse su carne?, ¿Hay riesgos al tenerlo como mascota?, ¿Es probable que transmita su enfermedad al hombre o a otros animales?
2. ¿Cuáles son las propiedades fisicoquímicas de las sustancias que prescribo?
3. El mecanismo de acción, la distribución del fármaco en el organismo ¿Puede generar ulteriores complicaciones?
4. ¿Esta sustancia es incompatible con otras que está recibiendo el animal?
5. ¿Cuál es la vía de administración más rápida y segura?
6. ¿Son potencialmente dañinos los efectos a largo plazo?
7. ¿Qué laboratorio?, ¿Con qué presentación?, ¿A qué costo?
8. ¿Mi cliente está bien informado acerca de la enfermedad que trato?, ¿Podría culparme, incluso injustamente de no haber adoptado las medidas necesarias?, ¿Especifiqué claramente el tratamiento, las dosis, la duración, etc.?
9. ¿Resulta más humano, por razones de diversa índole, llevar a cabo la eutanasia?
10. ¿Cabe la posibilidad de que esté siendo sorprendido en mi buena fe?, ¿Podrían destinarse estos productos al consumo humano o a cualquier otro procedimiento dudoso?

Existen dos tipos de receta, la clásica que cada vez se usa menos, y la de patente o moderna que se emplea actualmente con mayor frecuencia.

La receta consta de:

- a) Formato: Nombre y dirección de la persona que receta.
- b) Fecha: El día que se expide la receta.
- c) Superinscripción: Se anotan las iniciales Rp que significa (del latín *recipe*) "tómese de la siguiente lista"(Sumano y Ocampo, 1997).
- d) Inscripción: Nombre y cantidades de los fármacos escritas en lenguaje corriente y listadas en orden de importancia. Cuando se prescriben preparaciones patentadas se anota el nombre comercial, y si se desea, también el laboratorio fabricante.
- e) Suscripción: Son las instrucciones dadas al farmacéutico para medir, preparar y anotar el membrete del medicamento. Las abreviaturas latinas son usuales pero no excluyen al lenguaje corriente.
- f) Signatura (instrucciones): Son las indicaciones acerca de la forma en que se va a dar el medicamento (¿cómo, cuándo y cuánto?).
- g) Firma del médico que prescribe.

Fig. 2.1. Ejemplo de una receta de patente:

PARTES	EJEMPLO
Datos del médico	MVZ Alfredo Díaz Balderas FESC UNAM RGP 1234 SSA 5678 SAGAR 8918 Av. 521 No 769 Unidad Aragón. Tel: 57 60 22 84. Consulta: De 9:00 a 19:00 hrs.
Fecha.	16 / V / 2000
Superinscripción	Rp
Signatura	Administrar dos tabletas cada 24 h durante 5 días
Firma	Firma: س ش ج

REQUISITOS:

1. Traer una receta con un ejemplo real.

MATERIAL Y METODOS:

El alumno elaborará su propia prescripción utilizando algunos de los productos comerciales actuales de uso en el mercado:

PRACTICA 3.

Farmacocinética.

OBJETIVO:

El alumno reafirmará los conceptos teóricos relativos a los procesos de absorción, distribución, biotransformación y excreción de los fármacos, empleando como ejemplo el sulfatiazol en roedores.

INTRODUCCION:

La farmacocinética es la rama de la farmacología que se encarga del estudio del movimiento de los fármacos en el organismo. Estudia la absorción, distribución, biotransformación y excreción de los fármacos. Dichos factores, serán determinantes en la magnitud y duración de los efectos producidos por los medicamentos administrados (Ruiz, 1997; Sumano y Ocampo, 1997).

- **Absorción:** Existen barreras en el organismo que ofrecen resistencia a cualquier sustancia extraña al mismo; estas barreras, también son un obstáculo para los medicamentos y han sido divididas en tres compartimentos (celular, intersticial y plasmático). Cada fármaco aplicado, deberá librar la resistencia que le ofrecen para poder penetrar en el organismo. La absorción es el proceso por el cual un medicamento queda en disponibilidad en los líquidos del organismo para ser distribuidos mediante éstos (Fuentes, 1992; Ruiz, 1997). La fracción absorbida de un fármaco se conoce como biodisponibilidad; cuando la biodisponibilidad de un fármaco es del 100% su absorción es total (Martín, 1997).
- **Distribución:** Una vez absorbido el medicamento y circulando en el plasma, queda disponible para su transporte en el organismo, a este proceso se llama distribución. Se sabe que los órganos más irrigados son los que reciben antes el fármaco, pero los poco vascularizados lo reciben más lentamente. Cualquier medicamento administrado se concentra en todo el organismo en diferentes proporciones. El grado de distribución varía de acuerdo a tres factores importantes: velocidad de absorción, capacidad de distribución tisular y la constante eliminación realizada por los procesos metabólicos y de excreción (Fuentes, 1992; Martín, 1997; Sumano y Ocampo, 1997).
- **Biotransformación:** Es la capacidad de cada organismo para activar o inactivar un medicamento, o bien, transformarlo de liposoluble a hidrosoluble (Ruiz, 1997). Existe una gran cantidad de factores que influyen sobre la concentración plasmática de los fármacos tras su administración. Un proceso importante es el metabolismo o biotransformación de los medicamentos. En la mayoría de los casos, después de la biotransformación son menos activos farmacológicamente (Martín, 1997).

- > **Excreción:** Es la eliminación de los residuos de un medicamento del organismo. La velocidad de excreción dependerá de las propiedades hemodinámicas del individuo. Las características de excreción serán diferentes en un animal enfermo que en uno sano, aún en la misma especie. Las vías de excreción en orden de importancia son: renal, biliar, pulmonar, mamaria, salival, cutánea, secreciones gastrointestinales y vía genital (Sumano y Ocampo, 1997).

Aspectos generales de las sulfas.

Las sulfas o sulfonamidas, han sido empleadas desde 1930. Son difíciles de disolver (excepto la sulfacetamida) y son anfóteras (excepto la sulfaguanidina). En general son muy irritantes debido a su pH (10.5 a 12.5), sin embargo, la sulfacetamida posee un pH neutro, lo que permite su aplicación oftálmica (Fuentes, 1992; Martin, 1997;).

Las sulfas son bacteriostáticos, inhiben, por competición, la asimilación del PABA, lo cual impide la formación de ADN inutilizando a la bacteria en sus procesos vitales y de reproducción.

La membrana celular de las bacterias es muy gruesa, esto impide el acceso del ácido fólico, obligando a la bacteria a sintetizarlo en su interior, por ello resulta muy importante el PABA. Las sulfas son inhibidoras por competencia de la enzima que origina la incorporación del PABA a la secuencia metabólica que lo transforma en precursor del ácido fólico; sin embargo, si la concentración de PABA aumenta, puede antagonizar el efecto de las sulfas (Fuentes, 1992).

La mayoría de las sulfas se absorben en el intestino; pero la velocidad y grado de absorción dependerán del tipo de sulfas y del organismo. Se sabe que las sulfas se absorben con mayor rapidez en el sistema digestivo, sobretodo en carnívoros, aunque son las aves las que las absorben con mayor eficacia (Sumano y Ocampo, 1997).

La concentración en sangre es una medida de dosificación y del metabolismo del paciente, pero no se debe tomar como la expresión de la eficacia terapéutica. Las sulfas poseen baja capacidad de unión a las proteínas del plasma, por lo que se difunden rápidamente y alcanzan una concentración más alta en los líquidos plasmáticos (Sumano y Ocampo, 1997).

Las sulfas circulantes sufren un proceso de acetilación en el hígado, esto produce la inactivación de las sulfonamidas, y las vuelve menos solubles. Se reparten en todo el cuerpo, aunque en proporciones variables. Presentan actividad en la sangre y líquidos extracelulares y penetran en el interior de las células. Pueden atravesar barreras fisiológicas. La vía de excreción es el riñón, y son eliminadas en su forma acetilada, como derivados conjugados o en su forma original (Blood y Radostits, 1992; Sumano y Ocampo, 1997).

Al aplicarse en dosis excesiva o de forma muy rápida en el torrente sanguíneo, se puede producir toxicidad aguda; los síntomas son variados, pero podemos considerar ceguera, trastornos nerviosos, debilidad, temblores, convulsiones, etc. Las sulfas se precipitan en el riñón originando su cristalización; pueden incluso obstruir las vías urinarias. (Sumano y Ocampo, 1997).

REQUISITOS:

1. Investigue la farmacocinética del sulfatiazol.
2. Investigue la vida media plasmática del sulfatiazol.
3. Investigue las diferentes vías por las que se puede aplicar el sulfatiazol.
4. Investigue las dosis terapéuticas del sulfatiazol de acuerdo a la vía de administración y a la especie.

MATERIAL Y METODOS:

a) Material por equipo:

1. 3 ratas.
2. 2 jeringas de 3 ml y agujas de calibre 22.
3. 6 morteros o vidrios de reloj.
4. 1 estuche de disección.
5. 6 embudos pequeños de vidrio.
6. 4 pipetas de 5 ml
7. 2 pipetas de 10 ml
8. 1 agitador de vidrio.
9. 1 vaso de precipitados de 20 ml
10. 8 pipetas de 1ml
11. 2 gradillas.
12. 20 tubos de ensaye.
13. 12 cubetas para fotocolorímetro.
14. Papel filtro.
15. Fotocolorímetro.
16. Sulfatiazol sódico.
17. Solución 0.1% de hidróxido de sodio.
18. Solución 15% de ácido tricloroacético.
19. Solución 0.1% de nitrito de sodio.
20. Solución 0.5% de sulfamato de amonio.
21. Solución al 0.1% de n-naftil-etilendiamina.
22. Agua destilada.
23. Plasma sanguíneo (2 ml).

b) Método:

Primera parte:

Determinación del volumen aparente de distribución de sulfas por el Método de Bratton y Marshal (Martínez, Barajas y Berruecos, 1984; Reyes y Jaramillo, 1990; Vega, 1993).

❖ Preparación de reactivos:

Acido tricloroacético al 15%: Disuelva 15 g de ácido tricloroacético en agua destilada y dilúyalo a 100 ml con agua destilada. Manténgalo con hielo.

Solución de nitrito de sodio al 0.1%: Disuelva 100 mg de nitrito de sodio en agua destilada y diluya a 100 ml con agua destilada.

Solución acuosa de N-(1-naftil) etilendiamina dicloruro al 0.1%: Disuelva 100 mg de etilendiamina en agua destilada en un matraz volumétrico y diluya a 100 ml con agua destilada.

Solución acuosa de sulfamato de amonio al 0.5%: Disuelva 0.5 g de sulfamato de amonio en agua destilada en un matraz volumétrico de 100 ml.

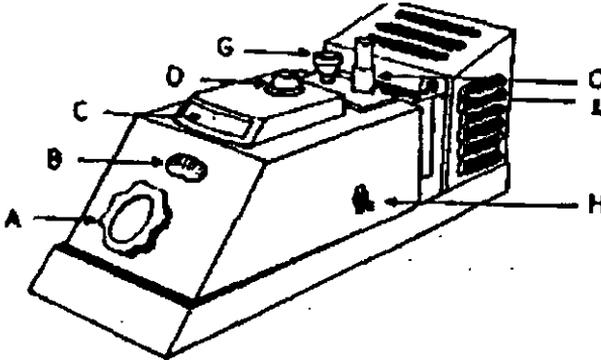
Preparación blanco:

- a) Coloque 0.5 ml del plasma en un matraz, diluya con 20 ml de agua destilada. Deje reposar por dos minutos.
- b) Agregue 4 ml de la solución de ácido tricloroacético frío. Deje reposar 10 minutos.
- c) Filtre en un matraz pequeño hasta completar aproximadamente 10 ml del filtrado; el filtrado debe ser claro como el agua.
- d) Agregue 1 ml de la solución de nitrito de sodio al 0.1%. Deje reposar durante tres minutos. Este lapso es muy importante.
- e) Agregue 1 ml de la solución de sulfamato de amonio. Mezcle por agitación y deje reposar durante dos minutos.
- f) Agregue 1 ml de la solución de etilendiamina.
- g) Use esta solución final como "blanco".
- h) Lea en el fotolorímetro.

Instrucciones para el uso del fotocolorímetro.

1. Deberá consultar el siguiente dibujo para seguir las instrucciones paso a paso.

Fig. 3.1 Fotocolorímetro.



2. Antes de encender el aparato, cerciórese de que el filtro esté en su sitio, ya que la luz sin el filtro puede dañar la fotocelda.
3. Asegúrese de que la aguja indicadora (C) esté en cero. Si no es así, debe ajustarse a cero con la perilla (D), que solo debe usarse cuando la lámpara del fotocolorímetro esté apagada.
4. Encienda la lámpara con el interruptor (L) y deje que el instrumento se caliente cinco minutos, hasta que se equilibre para su operación.
5. Ajuste la escala del potenciómetro (B) a cero, moviendo la perilla.
6. Coloque el tubo con el blanco de reactivos en el orificio (O) que presenta el aparato en la parte superior.
7. Encienda el interruptor (H) y con la perilla (G) ajuste la lectura.
8. Una vez calibrado el aparato, se apaga el interruptor (H) y se saca el tubo blanco.
9. Para leer la absorbancia de cualquier tubo, éste se coloca ahora en el orificio (O) y se debe prender nuevamente el interruptor (H). La aguja (C) se desviará de su posición central hacia un extremo; entonces mueva la perilla (A) que gira la escala (B), hasta que la aguja (C) marque el trazo central.
10. Anote la lectura (unidades klett) que tiene la escala (B) y que posteriormente se debe convertir a densidad óptica al dividir entre 500. este es el valor de la absorbancia de la solución que se esta leyendo.

El volumen de distribución o volumen de distribución relativo (Vd), es la cantidad de fluido extraplasmático necesario para diluir el medicamento a la misma concentración que existe en el plasma. Es necesario dar un valor numérico para estimar la distribución

de un fármaco en el organismo y determinar si ésta es mala, regular, buena, etc. (Martínez, Barajas y Berruecos, 1984; Martín, 1997; Sumano y Ocampo, 1997).

Tomando como base que se conoce la dosis intravenosa y la concentración plasmática hipotética en un tiempo cero, calcule el Vd mediante la siguiente ecuación:

$$Vd = \frac{\text{Cantidad de medicamento en el cuerpo}}{\text{Concentración del medicamento en plasma.}}$$

$$Vd \text{ (ml)} = \frac{\text{Dosis IV total (microgramos)}}{\text{Concentración del plasma (mg/ml).}}$$

Vd = representa que el porcentaje del peso corporal del animal es de _____ %.

❖ Procesamiento de las muestras:

1. Pese a los animales e identifícalos.
2. Administre vía IM sulfatiazol (60 mg/kg) a uno de los animales, a otro se le administrará mediante sondeo esofágico y finalmente a la tercera rata la dejará como testigo. Esperar 30 minutos a partir de la administración del fármaco. Identificar los tubos de ensaye y morteros.
3. Sacrifique a los animales por desnucamiento no traumático. Obtener aproximadamente un cc (1 g) de las siguientes muestras: Cerebro, hígado, riñón, intestino, músculo y corazón.
4. Las muestras tomadas se colocan sobre los vidrios de reloj y se desmenuzan con el bisturí o las tijeras; posteriormente se depositan en un vaso de precipitados, por separado, previamente aforado con un volumen de 10 ml. Homogeneizar la muestra.
5. Adicione 2 ml de ácido tricloroacético al 15% empleando una pipeta de 5 ml. Homogenice la muestra. Deje reposar por cinco minutos.
6. Filtre cada muestra a su respectivo tubo de ensaye utilizando los embudos de vidrio.
7. Obtenga 5 ml del filtrado con una pipeta de 5 ml y coloquelo en otro tubo de ensaye.
8. Añada a los 5 ml de filtrado, 0.5 ml de nitrato de sodio al 0.1% con una pipeta de 1 ml. Agite la mezcla y deje reposar tres minutos.
9. Adicione 0.5 ml de sulfamato de amonio al 0.5% con una pipeta de 1 ml. Agite la mezcla y deje reposar dos minutos.
10. Añada 0.5 ml de etilendamina al 0.1% con una pipeta de 1 ml. Agite la mezcla y deje reposar dos minutos.
11. Siguiendo las instrucciones de uso del fotolorímetro. Vierta cada muestra en una cubeta del aparato y lea el valor correspondiente.
12. Anote los valores en los cuadros correspondientes..

Segunda Parte:

Análisis de resultados.

Cuadro 3.1. Concentración hipotética del medicamento en el plasma en un animal de 1 kg, a quien se le han administrado 100 mg IV de sulfatiazol; en una distribución completa de tiempo cero (Tomado de Martínez, 1980).

Concentración en plasma ($\mu\text{g/ml}$)	Vd (% corporal)	Observaciones.
110	100	Indica secuestro
111	90	Indica secuestro
125	80	Indica secuestro
143	70	Sustancia distribuida en el total de agua.
166	60	Sustancia distribuida en el total de agua.
200	50	Sustancia distribuida en el total de agua.
250	40	Sustancia distribuida en el total de agua.
332	30	Sustancia distribuida en el agua extracelular.
500	20	Sustancia distribuida en el agua extracelular.

Cuadro 3.2 Lecturas tomadas con las muestras testigo.

MUESTRA	LECTURA EN EL FOTOCOLORIMETRO
HIGADO	
CEREBRO	
RINON	
INTESTINO	
MUSCULO	
CORAZON	

Cuadro 3.3 Concentración del sulfatiazol administrado por vía oral en los tejidos de rata.

MUESTRA.	LECTURA EN EL FOTOCOLORIMETRO	LECTURA EN LAS TABLAS DEL FOTOCOLORIMETRO	CONCENTRACION DE LA MUESTRA
HIGADO			
CEREBRO			
RINON			
INTESTINO			
MUSCULO			
CORAZON			

Cuadro 3.4 Concentración de sulfatiazol administrado por via IM en los tejidos de rata.

MUESTRA	LECTURA EN EL FOTOCOLORIMETRO	LECTURA EN LAS TABLAS DEL FOTOCOLORIMETRO.	CONCENTRACION DE LA MUESTRA.
HIGADO			
CEREBRO			
RIÑON			
INTESTINO			
MUSCULO			
CORAZON			

Cuadro 3.5 Resumen de las concentraciones de sulfatiazol en los tejidos de rata.

MUESTRA	ADMINISTRACION ORAL	ADMINISTRACION INTRAMUSCULAR
HIGADO		
CEREBRO		
RIÑON		
INTESTINO		
MUSCULO		
CORAZON		

Fig. 3.2 Compartimentos orgánicos y sus barreras.

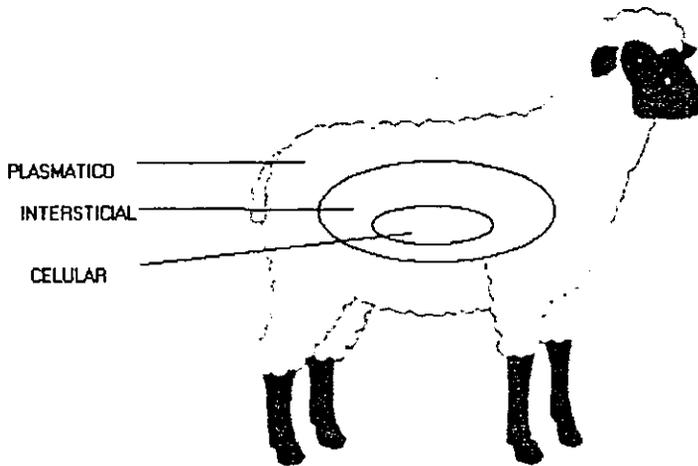
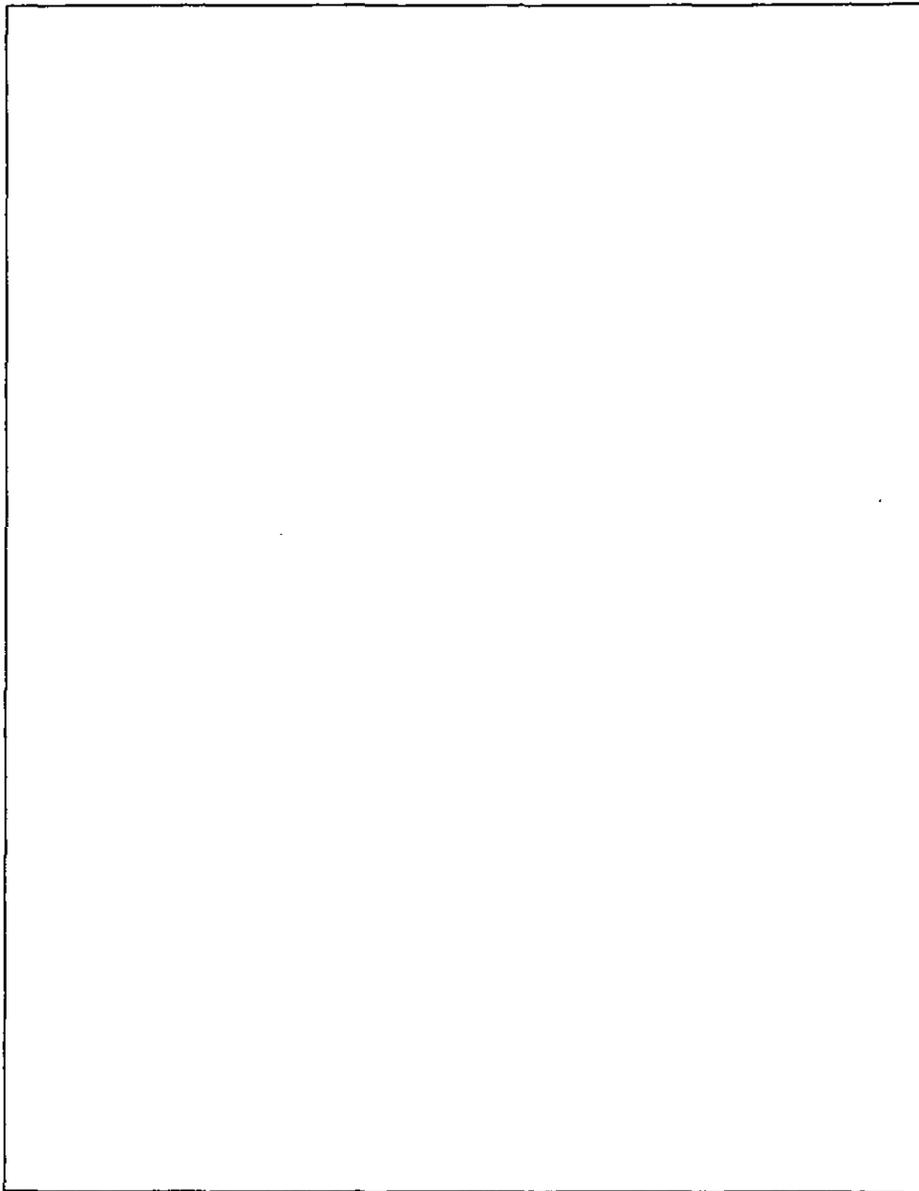


Fig. 3.3 Dibuje las rutas de tendencia en la absorción, distribución y eliminación de los medicamentos.



PRACTICA 4.

Vías de administración y anestesia local.

OBJETIVOS:

- a) El alumno adquirirá el conocimiento básico al final de la práctica, para elegir la vía de administración más adecuada al caso que deba tratar, así como la habilidad para hacer uso de ella.
- b) El alumno conocerá la importancia de los diferentes métodos de aplicación de los anestésicos locales, así como su clasificación y usos clínicos.

Primera Parte: Vías de administración.

INTRODUCCIÓN:

La administración correcta de los fármacos es fundamental en la práctica profesional, ya que la vía de administración debe ser acorde al caso clínico. Para elegir la vía de administración se deben considerar varios factores, particularmente, el aspecto terapéutico y las características fisicoquímicas de los medicamentos. Se deberá tomar en cuenta la rapidez y duración del efecto del fármaco, el sitio de acción en el organismo y la concentración para un efecto óptimo; también se deben prever las reacciones secundarias o adversas (Fuentes 1992).

Por ejemplo, en un caso clínico grave se deberá usar un fármaco que sea útil terapéuticamente empleando la vía endovenosa, y que no desencadene toxicidad; para la dosificación de grupos de animales es preciso muchas veces evitar el exceso de manejo y desperdicio de medicamento al emplear como vehículo el agua de bebida o el alimento. En los equinos si se requiere administrar un medicamento por vía oral se tendrá que emplear una sonda nasoesofágica, lo cual implica un manejo especial del animal (Sumano y Ocampo, 1997).

Existen varias clasificaciones de las vías de administración, por ejemplo enterales y parenterales, mediatas e inmediatas o directas e indirectas; a continuación se presenta la definición de cada clasificación:

VIAS ENTERALES: Son aquellas que se relacionan con el aparato digestivo, ya sea en su interior o través del mismo (Blood y Studdert, 1994).

VIAS PARENTERALES: Cualquier vía distinta a la alimentaria o fuera de la misma (Blood y Studdert, 1994).

VIAS PARA EFECTO LOCAL: Son aquellas en las que el medicamento solo actúa en un área reducida del organismo (Ruiz, 1997).

VIAS PARA EFECTO SISTEMICO: Son aquellas en las que el medicamento actúa en todo el organismo (Ruiz, 1997).

VIAS MEDIATAS O INDIRECTAS: Son aquellas en las que el medicamento tarda por lo menos 30 minutos en absorberse, o donde no es necesario lesionar la piel con una aguja hipodérmica (Blood y Radostits, 1992, Fuentes, 1992; Ruiz, 1997).

VIAS INMEDIATAS O DIRECTAS: Son aquellas en las que el medicamento tarda en absorberse menos de 30 minutos, o donde es necesario lesionar la piel con una aguja hipodérmica (Fuentes, 1992, Ruiz, 1997).

Para nuestro curso la clasificación que se utilizará será de las vías mediatas e inmediatas.

Fig. 4.1 Llene el siguiente cuadro indicando las vías de administración de acuerdo a su clasificación:

Vías enterales.	Vías parenterales.
Vías mediatas o indirectas.	Vías inmediatas o directas.
Vías para efecto sistémico.	Vías para efecto local.

Vía digestiva: En realidad es un conjunto de tres vías: bucal, oral y rectal.

Vía Bucal: Esta vía tiene mayor utilidad en la medicina humana debido al empleo de los llamados enjuagues bucales; en Medicina Veterinaria se utilizan algunos antisépticos en la limpieza dental, o bien, en el tratamiento de lesiones de la mucosa oral y de las encías, algunos autores consideran a la vía bucal y a la vía oral como una misma (Sumano y Ocampo, 1997; Katzung, 1998).

Via oral: Es la vía más utilizada tanto para obtener un efecto local como un efecto sistémico, se elige a menudo para continuar administrando medicamento, porque el propietario puede emplearla sin dificultad, es relativamente fácil de usar, económica y segura; además, algunas veces es difícil obtener rápidamente elevados niveles sanguíneos del medicamento suministrado y es poco probable que ocurran reacciones alérgicas graves; la vía oral es la más conveniente para el tratamiento de infecciones intestinales; sin embargo, la administración oral de antimicrobianos no es recomendable a rumiantes; el tiempo de absorción es de 30 a 60 minutos, no se puede emplear en pacientes inconscientes, con diarrea o con vómito (Blood y Radostits, 1992; Ocampo y Sumano, 1997).

Via rectal: Cuando no es posible emplear otras vías entéricas se recurre a la administración rectal, siendo una alternativa en pacientes con náusea, vómito o estados de inconsciencia. Por lo general los medicamentos administrados por vía rectal son supositorios que se desintegran con la temperatura corporal y su absorción es muy rápida. Esta vía se utiliza poco en Medicina Veterinaria restringiéndose particularmente a pequeñas especies y no se puede utilizar por tiempo prolongado.

Via sublingual: Esta vía permite que una tableta se disuelva por completo en la cavidad oral, aprovechando la permeabilidad del epitelio y solo se emplea en unos cuantos fármacos (nitroglicerina y algunas hormonas); en Medicina Veterinaria se emplea cuando se quiere evitar la destrucción de los fármacos por el pH gástrico, el paso por el rumen, y las enzimas intestinales y hepáticas. Rara vez se usa (Ruiz, 1997; Sumano y Ocampo, 1997).

Via intraruminal: Es la aplicación o vaciado de sustancias directamente al rumen mediante un sondeo. Esta vía cobra importancia en la presencia de meteorismo en los rumiantes; por la aplicación de sustancias batotonas que rompen la tensión superficial (Blood y Radostits, 1992).

Mucosas: La ventaja de aplicar medicamentos en las mucosas es que llega directamente al sitio deseado debido a su alta perfusión, reduciendo los efectos sistémicos y optimizando su concentración local. Ejemplos de su utilización son la aplicación de bolos vaginales en vacas (intrauterinos), introducción de medicamentos por el conducto del pezón en rumiantes (intramamario), soluciones oftálmicas, óticas y nasales, etc. (Ruiz, 1997).

Via intramamaria: Esta vía es utilizada en el ganado lechero principalmente para combatir las infecciones de la glándula mamaria; el pH del fármaco debe ser neutro y de fácil difusión (Fuentes, 1992). Según algunos médicos esta vía es clasificada como mediata, pero también es una mucosa.

Via epidural: Se emplea generalmente para la aplicación de anestésicos locales y consiste en introducir la solución anestésica en el espacio epidural del conducto

raquídeo, sin perforar el espacio subaracnoideo. El espacio epidural del conducto raquídeo se localiza en la parte caudal de éste, a partir de la terminación de la médula en la región sacra y se prolonga hasta la región coccígea. En la práctica quirúrgica se emplea más en bovinos y equinos y con menor frecuencia en otras especies (Alexander, 1989).

Vía cutánea: La piel es un órgano complejo que está integrado por cinco estratos, funciona como barrera al movimiento de solutos teniendo como protección una capa de células muertas (estrato córneo). La absorción es extraordinariamente escasa por lo general en el caso de productos liposolubles, aunque si el soluto llega a pasar a través de ella ya no existe impedimento alguno para su absorción, ya que el tejido subyacente, la dermis, se encuentra muy irrigada por capilares. La absorción se hace por difusión pasiva donde actúan una diversidad de agentes químicos como el mercurio, organofosforados, organoclorados (altamente liposolubles), etc. (Sumano y Ocampo, 1997).

Vía subcutánea: Consiste en depositar en el tejido bajo la piel pequeños volúmenes de medicamento que no dañen el sitio de aplicación, dichas sustancias deben ser hidrosolubles y de pH neutro; la absorción es similar a la de un músculo en reposo, es posible retardar la absorción reduciendo el flujo sanguíneo, presionando el área, enfriándola o aplicando vasoconstrictores. Por esta vía se aplican formas farmacéuticas como pellets que liberan hormonas por semanas o meses paulatinamente, fluidos, electrolitos, anestésicos, etc. Nunca se deben aplicar sustancias irritantes (Ruiz, 1997).

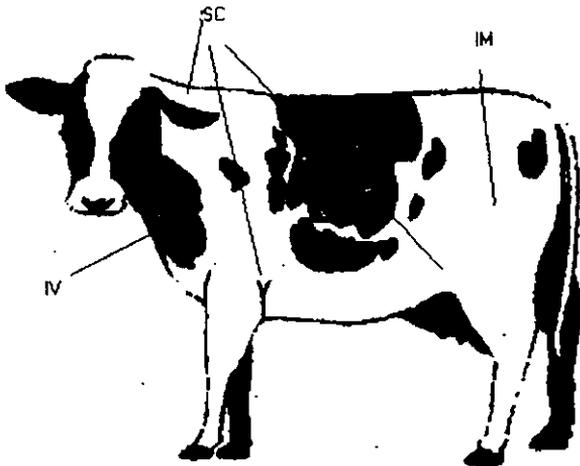
Vía intradérmica: Es la inyección de pequeñas cantidades de material en el corion de la piel. Este método se usa en procedimientos de diagnóstico y administración de anestésicos regionales, así como en procesos de tratamiento. En ciertas pruebas de alergia, el alérgeno se inyecta intracutáneamente. Estas inyecciones se ponen en una zona donde el pelo es escaso, normalmente la parte interior del muslo en perros y el pliegue caudal en las vacas (Blood y Studdert, 1994).

Vía epicutánea: Es la penetración de cualquier sustancia en la piel intacta, sin alterar la integridad celular. Se emplean medicamentos para efecto local.

Vía intraarterial: Su uso es escaso, se emplea en radiología diagnóstica, particularmente en ortopedia y para el diagnóstico de trastornos de los miembros locomotores en equinos; también en el tratamiento local del cáncer (Fuentes, 1992).

Vía intravenosa: Como su nombre lo indica, la aplicación es dentro de la vena; gracias a su flujo y a los amortiguadores circulantes se usa cuando se requiere una rápida absorción, cuando no puede emplearse la vía oral, o cuando la sustancia a administrar es demasiado irritante para inyectarse en la piel o en los músculos; también para realizar transfusiones de sangre y con fines de diagnóstico radiológico (Blood y Studdert, 1994).

Fig. 4.2 Regiones donde se muestran algunas vías de administración en los bovinos.



Vía intraperitoneal: Esta vía es utilizada en animales de laboratorio para la aplicación de fármacos, debido que la cavidad peritoneal presenta una superficie extensa de absorción y los medicamentos administrados por esta vía pasan por la circulación hepática y su biotransformación es inmediata (Fuentes, 1992).

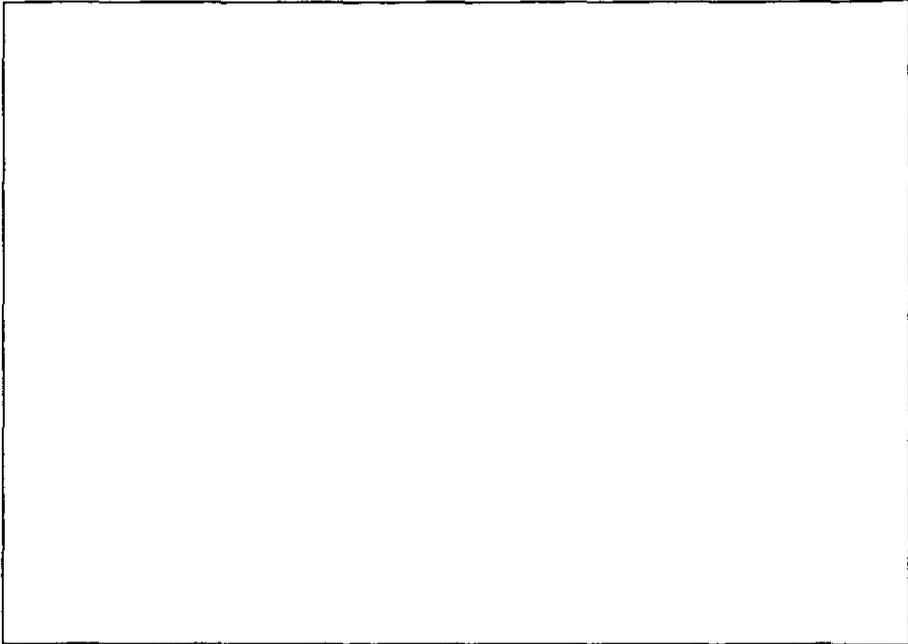
Vía intratecal: Se utiliza principalmente en la quimioterapia de enfermedades bacterianas del SNC, en la introducción de medios de contraste diagnóstico, y muy rara vez en la introducción de anestésicos locales, lo que casi siempre sucede al intentar anestesia epidural. Este se realiza en el espacio subaracnoideo, a nivel lumbar, o en la cisterna magna, requiriendo de una asepsia total y el medicamento no debe ser irritante (Sumano y Ocampo, 1997).

Vía intraarticular: Tiene mayor empleo en equinos para la introducción de medicamentos, o para realizar una artroscopia para lavado intraarticular en casos infecciosos; para emplear esta vía se requiere forzosamente el empleo de material estéril; previo lavado, rasurado y antisepsia de la región articular donde se va a trabajar (Blood y Studdert, 1994).

Vía pulmonar: Esta vía es solamente accesible para estados gaseosos y partículas muy pequeñas que puedan penetrar profundamente en el aparato respiratorio a nivel de la mucosa traqueo bronquial, dada la profusa irrigación del pulmón y lo delgado de la

barrera alveolar. Normalmente se emplea esta vía para la aplicación de anestesia inhalada, gases terapéuticos como el monóxido de carbono y varios solventes (Sumano y Ocampo, 1997).

Fig. 4.3 Realice una serie de dibujos, indicando las zonas de aplicación de medicamento de acuerdo a la especie elegida y vía de administración como se muestra en la figura 4.2



Segunda Parte: Anestesia Local.

INTRODUCCION:

La anestesia local es la pérdida temporal de la sensibilidad y capacidad motora en un área determinada del organismo sin la pérdida de la consciencia del animal (Alexander, 1989; Sumano y Ocampo, 1997).

Este tipo de anestesia se emplea en cirugías superficiales o menores, por ejemplo en caudectomías estéticas en perros o anestesia epidural en los bovinos (Alexander, 1989). En los rumiantes se tiene el inconveniente de que al utilizar anestésicos generales se disminuye o interrumpe la motilidad ruminal, generando incluso la muerte del animal; es

por ello que en bovinos se recurre a la anestesia local durante la cirugía, de este modo el animal no pierde la consciencia y puede permanecer de pie durante el transoperatorio. Los anestésicos locales son derivados de ésteres y amidas (Alexander, 1989), de ahí proviene su clasificación:

a) Esteres:

Cocaína, procaina, tetracaína y benzocaína.

b) Amidas:

Lidocaína, mepivacaína, bupivacaína, etidocaína, y prilocaína.

Farmacodinamia.

Los anestésicos locales tienen la acción de producir una interrupción de la conducción nerviosa bloqueando los canales de sodio en la zona correspondiente a un determinado nervio. Como consecuencia se presenta la pérdida de sensibilidad (dolor, temperatura y presión) y función motora, así como vasodilatación (excepto la cocaína). La primera sensación que desaparece es el dolor; aparentemente las fibras nerviosas más pequeñas se afectan primero debido a su mayor superficie. Los efectos que se producen posterior a la absorción del fármaco son resultado del efecto de la estabilización generalizada de las membranas (Martin, 1997).

Farmacocinética.

Al aplicar el anestésico por medio de inyección en el tejido elegido para insensibilizar o en el área de las fibras nerviosas a bloquear (tronco nervioso), su absorción y distribución no son tan importantes para el efecto, como la posibilidad de intoxicar al Sistema Nervioso Central, debido a la aplicación accidental del fármaco o por el empleo de dosis elevadas; es importante para la absorción del fármaco considerar algunos factores, tales como: la especie, la cantidad de fármaco a emplear, las propiedades del anestésico, los tejidos en que se inyecta, si se han empleado vasoconstrictores (efecto antagónico), y el estado de los tejidos (inflamación, infección, etc.).

Los fármacos de estructura amídica tienen afinidad por la grasa y órganos como el cerebro, corazón, hígado y riñón preferentemente.

Los enlaces amídicos se hidrolizan en el hígado; mientras que los ésteres se hidrolizan en hígado o en el plasma. Se sabe que la procaina es hidrolizada en los tejidos hasta formarse PABA y Dietilaminoetanol. Tanto los ésteres como las amidas son expulsados del organismo mediante la orina (Fuentes, 1992; Guzmán, 1997; Martin, 1997).

Toxicidad.

Los efectos tóxicos se pueden presentar en el Sistema Nervioso Central, sistema cardiovascular y aparato respiratorio. Los animales manifiestan somnolencia, mareo, problemas de los órganos de los sentidos (ojos y oídos), escalofrío, convulsiones, alteraciones (disminución) de la conducción cardíaca y potencia de contracción; en pequeñas dosis producen vasoconstricción y en grandes dosis vasodilatación. Además los anestésicos derivados de ésteres originan reacciones de hipersensibilidad. Su toxicidad se incrementa con los organofosforados. Cantidades excesivas de anestésicos locales causan lisis celular, siendo los miocitos los más afectados (Sumano y Ocampo, 1997).

Clasificación:

La clasificación depende del sitio de aplicación y la vía utilizada:

- a) Superficial: La aplicación se realiza sobre la superficie de las mucosas (nasal, oral, ocular, y ótica principalmente) en la región perineal y sobre la piel con heridas.
- b) Infiltración: Empleando una aguja se deposita el anestésico en el tejido subcutáneo, rodeando el área que se desea insensibilizar.
- c) Regional: Se realiza aplicando el anestésico alrededor de la médula espinal o en un plexo nervioso, con esto se insensibiliza la zona correspondiente al nervio en cuestión, es decir un área extensa pero limitada del organismo.
- d) Troncular: El anestésico será aplicado alrededor de un tronco nervioso, por ejemplo el nervio corneal.
- e) Epidural: La aplicación se realiza en el espacio intervertebral; esta se subdivide en alta (última vértebra sacra y primera coccígea) y baja (entre la primera y segunda vértebras coccígeas) tomando en cuenta las estructuras anatómicas.
- f) Paravertebral: El anestésico se aplica en la región lumbar, alrededor de las ramas ventral y dorsal de los nervios lumbares; se toma de referencia a los procesos transversos de las vértebras lumbares.
- g) Intrasinovial: Se inyecta directamente al interior de la cavidad sinovial y se difunde por ella realizando un masaje.

REQUISITOS:

1. Investigue las características fisicoquímicas que deben poseer los fármacos para su aplicación en las diferentes vías.
2. Investigue los diferentes calibres de mariposas, punzocats y agujas de acuerdo a cada especie.
3. Investigue las estructuras anatómicas para la aplicación de fármacos por vía intravenosa, intramuscular y subcutánea en las diferentes especies domésticas.
4. Investigue los factores que pueden alterar la respuesta a los diferentes fármacos.
5. Investigue las ventajas y desventajas de cada vía de administración.

6. Investigue otras técnicas de aplicación para los anestésicos locales.
7. Investigue la técnica para realizar la anestesia epidural alta y baja.
8. Investigue la técnica para realizar la anestesia para descorne.
9. Investigue los usos de la anestesia epidural y si en la actualidad se sigue empleando.
10. Traer presentaciones comerciales.

MATERIAL Y METODOS:

a) Material por equipo:

1. Un bovino.
2. 5 jeringas estériles de 5 ml.
3. 3 agujas estériles de calibre número 18.
4. Tijeras.
5. Un paquete de navajas de rasurar nuevo.
6. Algodón y gasas.
7. Jabón para manos.
8. Bote o envase de plástico.
9. Solución de cloruro de benzalconio.
10. Solución salina fisiológica o solución de Hartman (500 ml).
11. Equipo para venoclisis con normogotero.
12. Xilocaína al 2% sin epinefrina.
13. Overol y botas individuales.
14. Dos cuerdas de cinco metros.

b) Método:

La práctica será realizada en el Módulo de bovinos de la Facultad. Dos equipos por grupo trabajarán la técnica de anestesia epidural y otros dos equipos la técnica de anestesia para descorne.

PRACTICA 5

Tranquilización y Anestesia General.

OBJETIVOS:

- a) El alumno conocerá los efectos farmacológicos de diversos tranquilizantes.
- b) El alumno conocerá las fases y planos de la anestesia con sus distintas manifestaciones clínicas en los animales de experimentación.

INTRODUCCION:

TRANQUILIZANTES.

Los tranquilizantes son sustancias que alivian la ansiedad y la tensión sin causar ningún signo de somnolencia y sueño (Martin, 1997). A los tranquilizantes también se les llama atarácicos. El valor de este grupo de fármacos para los procesos clínicos y de diagnóstico, así como preanestésico ha sido muy alto. Los efectos generales de los tranquilizantes incluyen efectos antihistamínicos, sinergistas con narcóticos, analgésicos; y combinados con anestésicos se obtienen efectos antiespasmódicos, propiedades antipiréticas e hipotérmicas y acciones antieméticas y autonómicas (Sumano y Ocampo, 1997).

Los tranquilizantes se han agrupado de la siguiente forma:

- > Derivados de la Fenotiacina: Clorpromacina, Acepromacina, Promacina y Propiomacina.
- > Derivados de la Butirofenona: Droperidol, Fentanil y Azaperona.
- > Derivados del Propanediol: Meprobamato.
- > Derivados de la Benzodiazepina: Diazepam y Clordiazepóxido.
- > Agonistas α -2 Adrenérgicos: Xilacina, Detomidina.
- > Derivados de la Rauwolfia: Reserpina y Metoserpató.

A continuación se tratarán únicamente los más comúnmente empleados en Medicina Veterinaria:

Fenotiacínicos: Son muy empleados en la práctica en pequeñas especies. Dependiendo de la dosis a emplear se obtienen efectos tranquilizantes o sedantes de los reflejos presores mediados centralmente, y en ocasiones, puede producir un tono vagal excesivo y bradicardia (este efecto se puede controlar con Atropina). En los animales que padecen hipovolemia, los fenotiacínicos pueden producir un descenso importante de la presión sanguínea y colapso cardiovascular; si el paciente presenta deshidratación se deberá evitar su uso. Debido a su acción antidopaminérgica no deben emplearse en el

tratamiento de la epilepsia (Martin, 1997). La dosis recomendada de la Acepromacina es de 1 a 3 mg/kg de peso corporal (Sumano y Ocampo, 1997).

Butirofenonas: Los de mayor importancia en Medicina Veterinaria son dos: el droperidol y la azaperona. Son potentes psicomotores (reducen la actividad motora) y pueden generar estados catalepticos (rigidez plástica de los músculos); reducen la mortalidad por traumatismo o tensión, siendo notablemente menos adrenolíticos e intervienen menos que los fenotiacínicos en las funciones autonómicas. Evitan los efectos fatales de las catecolaminas. Bloquean la emesis causada por la apomorfina e inhiben las acciones centrales de la dopamina y la noradrenalina. Dependiendo de la dosis empleada sus efectos varían desde sedación hasta inmovilización. La analgesia no es pronunciada y no hay tendencia a la narcosis.

Las butiroferonas se pueden emplear como preanestésicos aplicados por vía intramuscular y son más eficaces que los fenotiacínicos. Son empleados más ampliamente en el cerdo como sedante y tranquilizante. Es común mezclar el fentanil con el droperidol seguidos del pentobarbital sódico.

Benzodiazepinas: El que se emplea en México es el Diazepam. Tiene efectos anticonvulsivos y antiepilépticos, puede eliminar la ansiedad del animal y tiene escasa acción potenciadora de los anestésicos, sin embargo prolonga el tiempo de sueño. (Martin, 1997).

Agonistas α -2 adrenérgicos: En el mercado nacional solo es posible encontrar a la Xilacina y en menor escala a la detomidina. Estos tranquilizantes inducen una hiperpolarización e inhibición de la liberación de la Noradrenalina y Dopamina al unirse a los receptores α -2 adrenérgicos presinápticos en el SNC. Producen sedación, analgesia y relajación muscular. La Xilacina se emplea como agente inmovilizante produciendo un efecto de 5 a 15 minutos después de su aplicación y tiene una duración de 30 minutos. Puede producir temblor muscular, bradicardia, bloqueo atrioventricular y vómito (Sumano y Ocampo, 1997).

ANESTESIA GENERAL.

Anestesia general significa la supresión total de la sensación de dolor y la inmovilidad de un ser vivo temporalmente, sin afectar sus centros vitales mediante fármacos aplicados por técnicas especiales (Alexander, 1989). Algunos autores llegan a considerar la práctica de la anestesia como un arte (Muir, 1992).

Las técnicas anestésicas se basan en un conocimiento general de los efectos de los fármacos para producir inmovilización y pérdida temporal de la sensibilidad al dolor, la

farmacología de los agentes anestésicos y la administración correcta de los anestésicos (Muir, 1992).

Consideraciones generales.

- La anestesia es un proceso reversible; su objetivo es producir una inmovilización de un ser vivo de modo que pueda realizarse cirugía con un mínimo de dolor, incomodidad y efectos colaterales para el paciente y para el médico.
- La elección del anestésico dependerá de las características propias de cada paciente (especie, raza, peso, edad, estado fisiológico, etc.), e incluso, en determinadas circunstancias, del personal (disponibilidad de ayudantes y su preparación, experiencia, etc.), el tipo de cirugía y el tiempo calculado para su realización (Muir, 1992).
- Para someter a cirugía a cualquier animal es necesario realizar una serie de exámenes de laboratorio y pruebas de gabinete; sin embargo, en la mayoría de los casos esto no sucede; pero si es posible tomar las constantes fisiológicas y hacer una evaluación del paciente durante el preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio.

Los anestésicos generales ejercen su acción en el Sistema Nervioso Central, causan inconsciencia al ser empleados a determinada cantidad, pero su sobredosificación provoca depresión de los centros vitales causando la muerte del paciente (Frandsen y Spurgeon, 1995). El mecanismo mediante el cual los fármacos producen anestesia general sigue siendo un misterio (Ganong, 2000); pero se han valorado las fases y planos de la anestesia quirúrgica mediante el éter etílico y a continuación se describen:

- ❖ FASE I (de inducción, analgesia o movimiento involuntario): Comprende desde la administración del fármaco, no son afectadas las funciones reflejas, no es apta para cirugía y termina hasta la pérdida de la conciencia (Fuentes, 1992).
- ❖ Fase II (de excitación o delirio): Se pierde el control de las actividades voluntarias y se incrementan las actividades involuntarias (micción, defecación, vómito, vocalización, hipertensión y taquicardia). Se presenta una depresión de la corteza cerebral originando inconsciencia con una exagerada respuesta de los reflejos (Fuentes, 1992). También se presenta inhibición de los centros inhibitorios del Sistema Reticular Ascendente o SRA (Katzung, 1998). Esta fase es considerada como peligrosa para el paciente y para el médico, afortunadamente se puede evitar mediante el empleo de tranquilizantes antes de la aplicación del anestésico.
- ❖ Fase III (de anestesia quirúrgica): En esta fase se presenta la pérdida de los reflejos, la respiración y la frecuencia cardíaca se vuelven rítmicas y algunos fármacos provocan relajación muscular; se divide a su vez en cuatro planos.
 - ♦ Plano 1: La frecuencia respiratoria y cardíaca se encuentran normales. En el caso de los equinos se presenta nistagmo marcado, midriasis con reflejos peritoneal y abdominal marcados; en los caninos se presenta respiración costoabdominal, hay una analgesia ligera. Se pueden realizar curaciones como debridación de abscesos, atención de heridas, etc.

- Plano 2: Ya no hay movimientos oculares, disminuyen los reflejos abdominales y la frecuencia cardíaca, la respiración es más lenta. Algunos reflejos están inhibidos (podal y rotuliano) y otros todavía no (corneal, palpebral, peritoneal y anal). A excepción de la cirugía abdominal es posible realizar cualquier intervención.
 - Plano 3: Debido a la inhibición del centro termorregulador en el hipotálamo, se presenta hipotermia; hay buen llenado capilar en las mucosas y buena relajación muscular, también se presenta miosis, ligera bradicardia, respiración abdominal profunda, ausencia del reflejo palpebral pero no del anal (excepto equinos). En este plano se pueden realizar todo tipo de cirugías.
 - Plano 4: Existen alteraciones como respiración irregular, apnea y oxigenación inadecuada; taquicardia, hipertensión; algunos reflejos están ausentes como el anal, hay flacidez muscular y el retorno capilar es deficiente, hay hipotermia marcada, este es el momento de emplear estimulantes del Sistema Nervioso Central para evitar llegar a la siguiente fase.
- ❖ Fase IV (parálisis bulbar): Se presenta paro respiratorio, midriasis, hipotensión marcada, hipotermia, pérdida de los reflejos con salida de heces y orina, hemoconcentración hasta llegar a la muerte.

BARBITURICOS

Los anestésicos fijos más empleados en Medicina Veterinaria son los barbitúricos; se obtienen del ácido malónico y la urea que originan el ácido barbitúrico, y si a este se le sustituyen las moléculas de oxígeno por azufre se obtienen los tiobarbitúricos.

Tienen la propiedad de deprimir al SNC por interferencia del paso de los impulsos del factor reticular a la corteza cerebral. Su mecanismo de acción no es muy claro y se han postulado varias teorías, como inhibir la utilización de oxígeno en las áreas corticales, disminuir la acción de la bomba de sodio y potasio, inhibir la utilización de glucosa a nivel del SNC, etc.

Sus efectos se presentan en los diferentes sistemas del organismo; como el respiratorio donde deprimen los centros respiratorios del bulbo raquídeo y los mecanismos responsables de la pauta rítmica características de los movimientos respiratorios. Producen depresión circulatoria central y periférica de la presión arterial, así como también disminuye el metabolismo basal y el flujo sanguíneo de las extremidades, deprimen la musculatura gastrointestinal y luego aumentan su fuerza de contracción, deprimen la musculatura de vejiga y uréteres, al igual que la del útero, disminuyen la reabsorción de sodio y glucosa en los túbulos renales, disminuye el flujo urinario. Deprieme la respiración fetal, hay secuestro de células rojas en bazo.

Los barbitúricos se distribuyen por todo el organismo, incluso atraviesan la barrera placentaria, puede presentarse secuestro del fármaco en el tejido graso debido a su alta liposolubilidad. Los tiobarbitúricos son reabsorbidos en los túbulos renales y

biotransformados en el hígado; en parte se pierden en el metabolismo. Los barbitúricos de acción prolongada son excretados en la orina.

CLASIFICACIÓN DE LOS BARBITURICOS.

(De acuerdo a la duración de su efecto).

1 De acción prolongada:

Fenobarbital.
Barbital sódico.

2 De acción media:

Amobarbital sódico.

3 De acción corta:

Pentobarbital sódico.
Secobarbital sódico.

4 De acción ultracorta:

Tiopental.
Tiaminal sódico.

Estos anestésicos no deben usarse junto con cloranfenicol, ni aminoglucósidos porque se prolonga el efecto anestésico al producirse la inhibición del Sistema Mitocondrial Enzimático (SME); el suero glucosado prolonga la duración del efecto anestésico; no se recomienda con el empleo de epinefrina ni isoproterenol. No se recomienda su uso en felinos.

DOSIS:

Para esta práctica el pentobarbital sódico se empleará en una dosis de 28 mg/kg por vía intravenosa en perros. El tiopental sódico se emplea a una dosis de 20 mg/kg por vía intravenosa en perros y de 1 g/100 kg por vía intravenosa para grandes especies.

ANESTESIA DISOCIATIVA.

Se le llama así por presentar una desconexión de los impulsos nerviosos de la periferia a la corteza cerebral y el individuo no registra los impulsos dolorosos. En México se emplean la fenciclidina, la ketamina y la tiletamina que son derivados del ácido lisérgico (LSD). La ketamina es un anestésico general de acción ultracorta que provoca pérdida parcial de la conciencia y sensibilidad somática; sin embargo se conservan los reflejos

palpebral, laríngeo, faríngeo y visceral. Tiene buena absorción al ser administrado por vía intramuscular (alcanza niveles sanguíneos terapéuticos a los 20 minutos después de su aplicación). Una vez inyectado se distribuye por todos los órganos y atraviesa la barrera hematoencefálica y placentaria. Se biotransforma en el hígado por dimetilación y se elimina principalmente por vía renal.

Como anestésico se emplea en cirugías que no requieran de relajación muscular. Su dosis es de 20 mg/kg intramuscular o 10 mg/kg intravenoso en perros y gatos.

No debe de emplearse en cirugías de laringe o faringe, ni en pacientes con afecciones hepáticas o renales. Para lograr la relajación muscular y disminuir los efectos tóxicos se recomienda combinarlo con un tranquilizante.

REQUISITOS:

1. Realice un cuadro comparativo con las diferencias existentes entre anestesia general por barbitúricos y por anestesia disociativa.
2. Traiga presentaciones comerciales de anestésicos y tranquilizantes empleados en la actualidad.
3. Haga un cuadro comparativo anotando las dosis de los diferentes anestésicos de acuerdo a cada especie con sus respectivas vías de administración.
4. Haga un cuadro comparativo anotando las dosis de los diferentes tranquilizantes de acuerdo a cada especie con sus respectivas vías de administración.
5. Investigue cuales son las características del anestésico ideal.
6. Investigue que es el propofol, sus usos y las especies en las que se emplea.
7. Investigue qué es el Zoletil 50 y para qué se utiliza.
8. Traiga una hoja clínica y una hoja de ingreso para hospitalización.
9. Investigue la dosis de la atropina y sus usos.

MATERIAL Y METODOS:

a) Material por equipo:

1. Traiga un animal asignado por su profesor.
2. Clorhidrato de Ketamina.
3. Pentobarbital sódico.
4. Tiopental sódico.
5. Clorhidrato de xilazina.
6. Clorhidrato de acepromazina.
7. Clorhidrato de propiomazina.
8. Sulfato de atropina.
9. Cafeína.

b) Método:

Dependiendo del animal que será medicado, se elige el fármaco consultando la siguiente tabla:

1. Conejos: Ketamina o tiopental sódico.
2. Caninos: Pentobarbital sódico o Tiopental sódico.
3. Felinos: Ketamina.
4. Ratones: Pentobarbital sódico.
5. Aves: Ketamina.

Primero se toman las constantes fisiológicas, reflejos, etc. y se llena la hoja clínica; después de la evaluación del paciente se procede a aplicar el tranquilizante para potencializar la anestesia, inmediatamente se aplica la atropina por vía subcutánea; pasados 10 minutos previa evaluación del paciente se administra el anestésico de acuerdo a la especie, se anotan las observaciones y se espera la recuperación del animal. Posteriormente se discute lo observado durante la práctica y registrado en la hoja clínica.



PRACTICA 6.

Sistema Nervioso Autónomo (SNA)

OBJETIVO:

El alumno conocerá y comprenderá las diversas manifestaciones clínicas al utilizar los fármacos que actúan en el S.N.A. con fines terapéuticos.

INTRODUCCIÓN:

Al Sistema Nervioso Autónomo también es conocido como Involuntario, Vegetativo y Eferente Visceral. Forma parte del Sistema Nervioso Periférico y está integrado por las fibras nerviosas eferentes que abandonan al Sistema Nervioso Central o SNC (excepto las fibras que inervan al músculo esquelético) (Fajardo, 1993).

La función principal del SNA es conservar estable el medio interno del organismo, es decir, un estado de homeocinesis. Esto lo realiza regulando la actividad del músculo cardíaco, músculo liso y las glándulas. Por lo tanto, la distribución de sus nervios es por todo el organismo, inervando todas las vísceras (Frandsen y Spurgeon, 1995).

El SNA se divide en dos partes: Sistema Nervioso Simpático y Sistema Nervioso Parasimpático.

El Sistema Nervioso Simpático o también conocido como toracolumbar, es llamado así por que sus fibras nerviosas salen del SNC (médula espinal) de la región torácica y lumbar; los ganglios se encuentran continuos a la médula espinal formando la cadena simpática.

El Sistema Nervioso Parasimpático o también conocido como craneosacro, se le nombra así por que las fibras salen del sistema nervioso central en la región sacra y la región craneal.

Las fibras preganglionares simpáticas y los preganglionares y postganglionares parasimpáticos tienen como mediador químico la acetilcolina, la cual se forma a partir de la colina y el acetato de la acetil coenzima A; una vez que ha actuado sobre los receptores colinérgicos, se destruye por la acción de la enzima colinesterasa. Las fibras postganglionares simpáticas tienen como mediadores químicos las catecolaminas (dopamina, adrenalina y noradrenalina); son aminas secretadas por la médula adrenal y por las terminaciones de los nervios adrenérgicos; son derivados de los aminoácidos fenilalanina y tirosina.

La noradrenalina y la adrenalina son formadas por la transformación de la tirosina a 3,4-dihidroxifenilalanina (DOPA), después a dopamina que por fin se oxida a noradrenalina.

Los receptores de la acetilcolina son muscarínicos y nicotínicos; para las catecolaminas los receptores α -1, α -2, β -1 y β -2 (Laguna y Piña, 1990).

Cuadro 6.1. Acciones y efectos farmacológicos (Tomado de Fajardo, 1994).

SIMPATICAS	PARASIMPATICAS
Dilatación pupilar.	Contracción pupilar.
Relajación de músculos ciliares para visión a larga distancia.	Contracción de músculos ciliares para visión a corta distancia.
Broncodilatación.	Broncoconstricción.
Vasodilatación en músculo esquelético.	No hay acción.
Inotropismo y cronotropismo positivos en miocardio.	Inotropismo y cronotropismo negativo en miocardio.
Disminuye contracciones de músculo liso.	Aumenta las contracciones del músculo liso gastrointestinal y relaja los esfínteres.
Disminuye las secreciones glandulares gástricas e intestinales.	Aumenta las secreciones glandulares gástricas e intestinales.
Secreción salival mucoide.	Secreción salival acuosa.
Vasoconstricción en piel.	No hay acción.
Relajación del músculo liso de la vejiga urinaria.	Contracción del músculo liso de la vejiga urinaria.
Emisión.	Erección y eyaculación.
Secreción de las glándulas sudoríparas.	No hay acción.

Clasificación de los fármacos:

- Fármacos Parasimpaticomiméticos: Son agentes colinérgicos, producen efectos parecidos a los producidos por la estimulación parasimpática en una zona (Blood y Sttudent, 1994)
- Fármacos Parasimpaticolíticos: Son agentes anticolinérgicos que producen efectos similares a los ocasionados por una interrupción de la inervación parasimpática en una zona; pueden destruir las fibras nerviosas parasimpáticas o bloquear la transmisión de impulsos entre ellas (Blood y Sttudent, 1994).
- Fármacos Simpaticomiméticos: Son fármacos con características adrenérgicas que producen efectos semejantes a los de los impulsos transmitidos por las fibras postganglionares del sistema nervioso simpático (Blood y Sttudent, 1994)
- Fármacos Simpaticolíticos: Son agentes antiadrenérgicos; bloquean la transmisión de los impulsos nerviosos desde las fibras simpáticas (postganglionares adrenérgicas) hacia los tejidos efectores; inhiben las funciones simpáticas (Blood y Sttudent, 1994).

REQUISITOS:

1. Describa la importancia del SNA.
2. Indique otras funciones del SNA que no se mencionan en la práctica.
3. De los siguientes fármacos investigue: mecanismo de acción, efectos colaterales, dosis, vías de administración y principales usos terapéuticos en las diferentes especies domésticas: adrenalina, atropina y pilocarpina.
4. Investigue nombres comerciales y concentración de los fármacos de la pregunta anterior.
5. Realice un cuadro indicando las constantes fisiológicas normales en los bovinos.
6. De acuerdo a las dosis terapéuticas y a las dosis comerciales haga un cuadro comparativo en las diferentes especies domésticas.

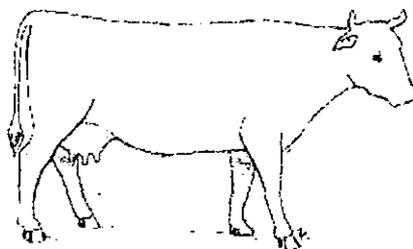
MATERIAL Y METODOS:

a) Material por equipo:

1. Un bovino macho.
2. Sulfato de atropina al 1 %.
3. Adrenalina en solución 1:1000.
4. Pilocarpina.
5. 5 jeringas de 5 ml y 5 jeringas de 3 ml
6. 3 agujas calibre 18 y 3 de calibre 20.
7. Solución de cloruro de benzalconio.
8. Algodón y gasas.
9. Estetoscopio y termómetro.
10. Lámpara para reflejos.

b) Método:

1. Cada equipo deberá tomar las constantes fisiológicas al bovino asignado, así como peristalsis, micción, defecación, reflejos, actitud, etc.
2. Aplicar un mililitro de adrenalina por vía intravenosa y se toman de nuevo las constantes fisiológicas.
3. Pasados 5 minutos de la aplicación de la adrenalina, se inyectarán 3 ml de pilocarpina IM y se repetirá el mismo procedimiento a los diez minutos de la aplicación.
4. Se aplicará atropina vía SC en dosis terapéutica y se tomarán las constantes fisiológicas nuevamente a los 10 y 15 minutos.
5. Basándose en los datos obtenidos en la práctica, realice un reporte por equipo, mecanografiado donde se explique lo sucedido al aplicar cada fármaco.



Llene el siguiente cuadro:

- ❖ Especie:
- ❖ Raza:
- ❖ Color:
- ❖ Edad:
- ❖ Sexo:
- ❖ Peso:
- ❖ Identificación:
- ❖ Función Zootécnica:

KF	KF antes de la aplicación	Adrenalina	Pilocarpina	Atropina 10 min.	Atropina 15 min.
Temperatura					
FC					
FR					
Pulso					
Mov. Rum.					

PRACTICA 7

Antiparasitarios.

OBJETIVO:

El alumno será capaz de diagnosticar, tratar y evaluar los resultados del tratamiento en los casos de parasitosis en las diversas especies domésticas.

INTRODUCCION:

Desde tiempos remotos animales y plantas han competido por alimento y espacio. Los parásitos han invadido a todos estos organismos. Se ha calculado que en el continente americano tienen una antigüedad de unos 10 000 años; donde se han localizado huevos de *Enterobius vermicularis* en el excremento humano (Quiroz, 1997; Sumano y Ocampo, 1997).

Los parásitos poseen una increíble capacidad de adaptación a diferentes hábitats, por ejemplo, piel y sangre entre otros; de hecho, un mismo organismo puede albergar varias especies de parásitos. El número de especies parásitas supera al de especies de vida libre (Quiroz, 1997). Su capacidad reproductiva es muy alta y tienen la facultad de romper la homeocinesis del organismo afectado. La importancia de las parasitosis radica en el contagio de enfermedades entre los animales y al hombre, además de las pérdidas que ocasionan en las explotaciones productivas (Fuentes, 1992).

Siendo que la prevalencia de ectoparásitos y endoparásitos en todo el mundo constituye un problema, y además la diferencia de ecosistemas y estándares de vida en que el Médico se ve obligado a trabajar, hacen necesaria una información continua sobre los antiparasitarios naturales más comunes, porque no siempre encontrará a la mano el último avance de la terapéutica, y en muchas regiones el Médico se verá obligado a usar sólo lo que esté a su alcance (Fuentes, 1992).

Para obtener un resultado exitoso es necesario realizar un buen diagnóstico y el tratamiento correspondiente, basado en algunas técnicas de laboratorio, como las que a continuación se mencionan (Todas vistas en Parasitología) (Alba, 1994):

1. Técnicas coproparasitológicas: Macroscópica directa, microscópica indirecta, de flotación, de sedimentación, de migración larvaria, de cultivo larvario, de McMaster, etc.
2. Frotis sanguíneo: Tinciones de Giemsa y Wright.
3. Examen parasitológico de orina.
4. Recolección de artrópodos.
5. Lavados genitales.
6. Raspado perianal.
7. Examen de exudados.

Enseguida se presenta, de manera general, el efecto de los diversos fármacos sobre los parásitos:

1. Sistema Neuromuscular: Algunos fármacos actúan sobre el sistema neuromuscular del parásito, por ejemplo, los organofosforados inhiben la acetilcolinesterasa del parásito, la piperazina provoca una parálisis flácida y la expulsión del parásito al igual que las ivermectinas. Otra serie de fármacos actúan como antagonistas colinérgicos causando un efecto constante de acetilcolina y no son inactivados por acetilcolinesterasa, provocando contractura muscular como los imidazoles (levamizol, tetramizol) y las pirimidinas (morantel y pirantel).

2. Metabolismo energético: Algunos fármacos actúan a nivel del metabolismo energético de los parásitos interrumpiendo a diversos niveles:
 - a) Inhibidores del transporte de la glucosa como el mebendazol.
 - b) Fármacos que interfieren en el metabolismo del glucógeno como los nitrofuranos (niridazol).
 - c) Inhibidores de reacciones mitocondriales como los bencimidazoles (albendazol, cambendazol, febendazol, oxfendazol, oxibendazol, parbendazol, tiabendazol).
 - d) Desacopladores de la fosforilación asociada al transporte de electrones como las salicilanilidas (rafoxanide, niclosamida), fenoles sustituidos (bitionol, niclofolan, nitroxinil).

Cuadro 7.1. Clasificación de los parásitos de importancia en Medicina Veterinaria (Vilée, Walker y Barnes, 1987; Soulsby, 1988; Quiroz, 1997).

Protozoarios.	Ciliados.	Anaplasmas, balantidios, etc
	Flagelados.	Tripanosomas, tricomonas, etc.
	Sarcodinos.	Amibas, etc.
	Esporozoarios.	Coccidias, eimerias, etc.
Helminetos.	Platelmintos.	Trematodos.
		Cestodos.
	Nematelmintos.	Nematodos.
		Acantocefalos.
Artrópodos.	Insectos.	Pulgas, piojos, etc.
	Arácnidos.	Acaros, garrapatas, etc.
	Pentastomidos.	<i>Linguatulla serrata</i> .

Cuadro 7.2. Clasificación de los antiparasiticidas.

1. Antinematódicos.	<ul style="list-style-type: none"> a) Piperazinas. b) Benzimidazoles. c) Imidazoles. d) Pirimidinas. e) Higromicina B. f) Febantel. g) Ivermectinas. h) Organofosforados. i) Nitroscanate. j) Disofenol.
2. Anticestódicos.	<ul style="list-style-type: none"> a) Prazicuantel. b) Niclosamida. c) Albendazol. d) Arecolina. e) Resorantel. f) Bitionol.
3. Antitrematódicos.	<ul style="list-style-type: none"> a) Bitionol. a) Rafoxanide. a) Triclabendazol. a) Closantel. a) Nitroxinil. a) Niclofolan.
4. Ectoparasiticidas.	<ul style="list-style-type: none"> a) Organofosforados. b) Organoclorados. c) Piretrinas. d) Carbamatos. e) Amitraz. f) Ivermectinas. g) Closantel.
5. Antiprotozoales.	<ul style="list-style-type: none"> a) Ionóforos carboxílicos. b) Robenidina. c) Amprolio. d) Nitrofuranos. e) Tetraciclinas. f) Sulfas. g) Diamidinas. h) Metronidazol y Acertazol.

REQUISITOS:

1. Definición de: parásito, hospedador, desparasitante y antiparasitario.
2. Explique la importancia y repercusión económica del uso de fármacos en la prevención y tratamiento de las enfermedades parasitarias.

MATERIAL Y METODOS:

a) Material:

Cada equipo conseguirá por lo menos tres casos clínicos de parasitosis (interna o externa) sin importar la especie. Deberá registrarlos en el laboratorio de farmacología.

El material será determinado por el equipo dependiendo del caso clínico que trabaje

c) Método:

- ⇒ Deberá recurrir a pruebas de laboratorio para diagnosticar el problema.
- ⇒ Desarrollará y aplicará un plan de tratamiento para resolver el problema.
- ⇒ Con exámenes de laboratorio evaluará el tratamiento aplicado.
- ⇒ Cada equipo deberá presentar una exposición oral y entregar un reporte escrito cubriendo los siguientes puntos:

- ❖ Título.
- ❖ Introducción.
- ❖ Objetivos.
- ❖ Hipótesis.
- ❖ Material y métodos.
- ❖ Desarrollo de la práctica.
- ❖ Reporte de resultados.
- ❖ Análisis de resultados.
- ❖ Discusión.
- ❖ Conclusión.
- ❖ Bibliografía.

PRACTICA 8

Antibióticos y antibiograma

OBJETIVOS:

- a) El alumno será capaz de diagnosticar y seleccionar el antibiótico adecuado mediante el uso de un antibiograma.
- b) El alumno reconocerá la importancia del antibiograma en la elección de un antibiótico.

INTRODUCCION:

La búsqueda de tratamientos en contra de enfermedades infecciosas se remonta a 1630, donde se tienen los primeros datos de usos de sustancias como la quinina. Se sabe que tribus sudamericanas masticaban la corteza del árbol de la quina para aliviar algunos síntomas de la malaria. Posteriormente los europeos emplearon la quinina natural contra la enfermedad producida por *Plasmodium sp.* Actualmente se emplean compuestos sintéticos en el tratamiento de la malaria, por ejemplo la quinacrina, cloroquina paludrina y primaquina (Pelczar y Chan, 1991).

En 1908, Paul Ehrlich, sintetizó un compuesto al que llamó salvarsán, dicha sustancia significó el inicio de la investigación sistemática de nuevos compuestos con propiedades parasiticidas, con baja toxicidad para el paciente y buena estabilidad química. Este trabajo le valió a Ehrlich el premio Nobel de Fisiología y Medicina (1908). Hoy día el salvarsán ha sido reemplazado por la arsfenamina, neoarsfenamina, y otros compuestos arsenicales y antibióticos en el tratamiento de la sífilis (Pelczar y Chan, 1991; De Kruif, 2000).

En 1935, un grupo de investigadores alemanes, bajo la dirección de Gerhard Domagk encontraron propiedades curativas de un colorante al que se le llamó prontosil, el cual, contenía una sustancia sencilla a la que llamaron sulfanilamida, convirtiéndose en el prototipo de los medicamentos antiinfecciosos. A partir de este producto se originaron las sulfas. Dicho descubrimiento constituye el surgimiento de la quimioterapia moderna y Domagk recibió el premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1939 (Pelczar y Chan, 1991; Ruiz, 1998; Villegas, 1994).

En 1929, la penicilina es descubierta por el médico escocés Alexander Fleming, y al emplearse en gran escala, a partir de que recibe el premio Nobel de Fisiología y Medicina (1945), marcó un cambio total en el tratamiento de numerosos padecimientos infecciosos. La rapidez con que se conseguía controlar a las bacterias, resultó superior a las sulfas (Ruiz, 1998).

La tirotricina fue el siguiente antibiótico, descubierto por René Dubos en 1935. Posteriormente Waskman en 1942 propuso el término antibiótico y en 1944 descubrió la eritromicina (Villegas, 1994; Ruiz, 1998).

Cuadro 8.1. Clasificación de los antimicrobianos basada en su estructura química (Tomado de Villegas, 1994).

Estructura Química.	Ejemplos
➤ β- Lactámicos.	1. Penicilinas. 2. Cefalosporinas.
➤ Polipéptidos..	1. Bacitracina. 2. Polimioxinas.
➤ Aminoglucósidos	1. Estreptomina. 2. Neomocina. 3. Kanamicina. 4. Gentamicina. 5. Amikacina.
➤ Macrólidos.	1. Eritromicina 2. Lincomicina. 3. Oleandomicina. 4. Espiramicina. 5. Tilosina.
➤ Sulfonamidas.	1. Sulfametacina. 2. Sulfadiazina. 3. Sulfadimetoxina. 4. Sulfaquinoxalina. 5. Sulfaguanidina. 6. Sulfacetamida, etc.
➤ Trimetoprim.	1. Trimetoprim.
➤ Nitrofuranos.	1. Furazolidona. 2. Furaladona. 3. Nitrofurazona. 4. Nitrofurantoína.
➤ Quinolonas.	1. Ciprofloxacina. 2. Norfloxacina. 3. Danofloxacina. 4. Enfloxacina. 5. Flumequina.
➤ Acido nalidixico.	1. Acido nalidixico.
➤ De estructura especial.	1. Cloranfenicol. 2. Tetraciclinas.
➤ Tiamulina.	1. Tiamulina.

Cuadro 8.2. Clasificación de los antimicrobianos basada en su modo de acción (Tomado de Villegas, 1994).

Modo de acción	Ejemplos.
ADN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sulfonamidas. 2. Nitrofuranos. 3. Acido nalidíxico. 4. Trimetoprim. 5. Quinolonas.
Membrana celular.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Polimixinas.
Síntesis proteica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cloramfenicol. 2. Tetraciclinas. 3. Aminoglucósidos. 4. Macrólidos.
Pared celular.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penicilinas. 2. Cefalosporinas. 3. Bacitracina.

Grandes investigadores han dedicado su vida al estudio de los microbios, pero fue Erlich quien tuvo la idea de buscar la llamada "bala mágica" que fuese capaz de acabar con esos seres subvisibles sin causar daño al paciente (De Kruif, 2000). Como se ha mencionado anteriormente, han sido desarrollados muchos fármacos para controlar a las enfermedades infecciosas. En un principio resultó un hecho casi milagroso poseer la cura de infecciones incluso mortales para el hombre, esto llevó a los médicos al empleo indiscriminado de los antibióticos, generando posteriormente microbios resistentes ha diversos antimicrobianos, misma situación ha ocurrido en Medicina Veterinaria. Esto ha generado complicaciones en el tratamiento de diversas enfermedades, por lo que es necesario actualmente seleccionar el quimioterápico basándose en la susceptibilidad de la bacteria (Carter, 1991; Villegas, 1994). Podemos recurrir a pruebas de laboratorio (prueba del disco, prueba de susceptibilidad en tubo, prueba sobre acción bactericida con suero, prueba de Jawetz, etc.) para determinar la eficacia de varios antibióticos contra una bacteria determinada (Carter, 1991; Myrvik y Weiser, 1991; Trejo, 1998).

En el presente trabajo recurriremos a la llamada prueba de disco, sensidisco o antibiograma para evaluar la eficacia de un antibiótico, o bien, realizar una adecuada selección para elaborar un tratamiento.

El antibiograma se emplea de manera casi rutinaria en los laboratorios. Para esta prueba se necesita la inoculación o sembrado de un medio de cultivo apropiado, con una cantidad determinada de microorganismos. Posteriormente se aplican, sobre la superficie del medio, pequeños discos impregnados de diferentes antibióticos. Los discos deben de estar colocados a una distancia apropiada unos de otros para realizar una lectura confiable. 24 horas después se mide el diámetro de la zona de inhibición, y basándose en

valores previamente establecidos se considera que un cultivo resulta resistente o susceptible (Carter, 1991).

REQUISITOS:

1. Investigue la definición de: Bacteria y medio de cultivo.
2. Investigue la definición de antibiograma.
3. Investigue en qué consiste el método de Kirby-Bauer.
4. Investigue otras pruebas de susceptibilidad.
5. Haga un cuadro indicando las combinaciones deseables e indeseables entre los diferentes antibióticos.

MATERIAL Y METODOS:

a) Material:

Cada equipo conseguirá por lo menos tres casos clínicos de problemas bacterianos sin importar la especie. Deberá registrarlos en el laboratorio de farmacología.

El material será determinado por el equipo dependiendo del caso clínico en qué trabaje.

b) Método:

- ⇒ Deberá recurrir a pruebas de laboratorio para diagnosticar el problema.
- ⇒ Desarrollará y aplicará un plan de tratamiento para resolver el problema.
- ⇒ Con exámenes de laboratorio evaluará el tratamiento aplicado.
- ⇒ Cada equipo deberá presentar una exposición oral y entregar un reporte escrito cubriendo los siguientes puntos:

- ❖ Título.
- ❖ Introducción.
- ❖ Objetivos.
- ❖ Hipótesis.
- ❖ Material y métodos.
- ❖ Desarrollo de la práctica.
- ❖ Reporte de resultados.
- ❖ Análisis de resultados.
- ❖ Discusión.
- ❖ Conclusión.
- ❖ Bibliografía.

PRACTICA 9

Antisépticos y desinfectantes.

OBJETIVOS:

- a) El alumno conocerá algunas aplicaciones de los antisépticos y desinfectantes empleados en Medicina Veterinaria.
- b) El alumno elaborará su propio desinfectante.

INTRODUCCION:

En la práctica profesional resulta de gran importancia la prevención y el control de enfermedades infectocontagiosas. Por esto la utilización de ciertos compuestos capaces de inhibir la acción patógena y el crecimiento de microorganismos causantes de enfermedad, son muy utilizados en la actualidad. Dichos compuestos pueden actuar en superficies vivas, inertes o ambas.

Durante muchos siglos los cirujanos se enfrentaron al temor de la infección postquirúrgica de las heridas; esto limitó el avance de la cirugía, ya que dichas infecciones podían acabar con la vida del paciente (Alexander, 1989).

Luis Pasteur en 1864, descubrió que algunas bacterias morían a una temperatura de 60°C, a tal procedimiento se le conoce como Pasteurización. Posteriormente, Joseph Lister, un cirujano inglés, retomó la idea de Pasteur de que los microbios se encontraban en el aire, las manos y los objetos, y tuvo el acierto de emplear fenol para lavar el instrumental de cirugía, así como sus manos, antes de cualquier intervención. A este procedimiento se le llamó desde entonces el *sistema antiséptico de Lister* (Alexander, 1989; De Kruif, 2000). Más tarde, se fueron desarrollando métodos y sustancias desinfectantes.

Al paso del tiempo se le fueron dando diversos usos a las sustancias que impedían el desarrollo de los microorganismos. Tanto a superficies inertes como a superficies vivas. A los productos empleados en dicha eliminación de microorganismos se les llamó antisépticos y desinfectantes. A la destrucción de microbios en una superficie inanimada se le denominó desinfección, pero si se aplicaban dichos productos en una superficie viva se asignó el término de antisepsia (Carter, 1991; Myrvik y Weiser, 1991; Pelczar y Chan, 1991). Tanto en la desinfección como en la antisepsia se intenta eliminar la mayor cantidad de microbios en una superficie determinada, pero no es posible separar a los microorganismos patógenos de los no patógenos durante el proceso. Cuando son eliminados en su totalidad los microorganismos de una superficie establecida se denomina esterilización (Carter, 1991).

Tanto en la esterilización como en la desinfección, pueden ser utilizados agentes físicos y químicos; pero a diferencia de la esterilización, en la desinfección no pueden ser destruidas las esporas bacterianas. En el caso de los antisépticos, éstos pueden ser bactericidas o bacteriostáticos dependiendo de la concentración a que sean utilizados. En la práctica actual, se emplean erróneamente los términos de desinfección y antisepsia como sinónimos (Carter, 1991).

En la clínica se emplean estos productos por tres razones importantes (Pelczar y Chan, 1991):

1. Evitar la transmisión de enfermedades y difusión de infecciones.
2. Eliminar microorganismos de un organismo infectado.
3. Prevenir alteraciones y deterioro de material por los microorganismos.

En la actualidad se sigue buscando el antiséptico y el desinfectante ideal, en el caso del desinfectante ideal (Fuentes, 1992; Sumano y Ocampo, 1997) éste deberá cumplir lo siguiente:

- a) Amplio espectro.
- b) Poco irritante y no corrosivo.
- c) Atóxico.
- d) Penetrante en cavidades y grietas.
- e) Activo en presencia de materia orgánica.
- f) Barato.
- g) De olor agradable.
- h) Químicamente estable.
- i) Compatible con jabones y otras sustancias de uso común para desinfección.
- j) Fácil disponibilidad en el mercado.

Y se espera del antiséptico ideal:

- a) Elevada potencia germicida.
- b) Amplio espectro, o selectividad microbiana eficaz.
- c) Baja tensión superficial.
- d) Que mantengan su actividad inicial, incluso ante la presencia de líquidos orgánicos como pus.
- e) Buen índice terapéutico, es decir, que no inhiban otros procesos como la cicatrización y la inmunidad.
- f) Barato.
- g) Fácil disponibilidad en el mercado.

Los agentes antisépticos y desinfectantes han sido clasificados de la siguiente manera (Fuentes, 1992, Sumano y Ocampo, 1997):

- Detergentes: Aniónicos, catiónicos y no iónicos.
- Alcoholes y aldehídos: Alcoholes alifáticos, alcohol etílico, formol, etc.
- Halógenos: Cloro, calcio, yodo, zinc y bromo.
- Oxidantes: Peróxido de hidrógeno, permanganato de potasio, etc.
- Alcalis: Cal, hidróxido de sodio, etc.
- Metales pesados: Mercurio, plata, cobre, etc.
- Derivados fenólicos: Ácido carbólico, fenol licuado, fenoles sintéticos, etc.
- Derivados del cresol: Tricresol, solución jabonosa de cresol, etc.
- Colorantes: Anilinas, acridina, etc.
- Otros: Principalmente el óxido de etileno.

REQUISITOS.

1. Indique las razones principales para realizar una desinfección y una antisepsia.
2. Defina: Desinfección, antisepsia, higienización y esterilización.
3. Indique los efectos de la materia orgánica extraña sobre la actividad de un desinfectante.
4. Indique los aspectos que deberán considerarse en la selección de un agente químico o físico para el control de microorganismos.
5. Clasifique cada uno de los reactivos utilizados durante la práctica.

MATERIAL Y METODOS:

a) Material por equipo:

1. Una cubeta de 10 litros por lo menos.
2. Un vaso de precipitados graduado de 200 ml
3. Dos vasos con capacidad de 500 ml
4. Un vaso con capacidad de un litro.
5. 5 envases con tapa y capacidad para dos litros.
6. Un agitador.
7. Un embudo.
8. 160 ml de esencia de pino.
9. 200 ml de alcohol isopropílico.
10. 150 ml de acetona.
11. 50 ml de formol.
12. 1.6 g de lauril sulfato de sodio.
13. Pintura vegetal verde esmeralda.
14. Agua corriente.

b) Método:

1. Solución A: Mezcle 160 ml de esencia de pino con 200 ml de alcohol isopropílico.
2. Solución B: Mezcle 150 ml de acetona con 50 ml de formol.
3. Solución C: Mezcle en un litro de agua 1.6 g de lauril sulfato de sodio con la pintura vegetal verde esmeralda.
4. Mezcle las soluciones A y B.
5. Mezcle la solución anterior con la solución C.
6. Afore a 10 litros en la cubeta.
7. Vierta el contenido total de la cubeta (10 L) en los cinco envases de 2 L.
8. La solución resultante es un desinfectante muy eficaz y de olor agradable.

PRACTICA 10

Terapia de fluidos.

OBJETIVOS:

- a) El alumno conocerá la importancia de emplear una terapia de fluidos.
- b) El alumno aprenderá a evaluar al paciente para realizar una terapia de fluidos.
- c) El alumno adquirirá el conocimiento para seleccionar el fluido adecuado así como la cantidad necesaria en una terapia.

INTRODUCCION:

El agua es el constituyente más importante y abundante del organismo, representando el 80% del peso corporal (Troutt, 1972; Fuentes, 1992). En las diversas enfermedades que afectan a los animales es común la pérdida de líquidos y electrolitos. Es por ello que la terapia de líquidos o fluidos es de gran importancia, ya que el hecho de conocer la dosis y el tipo de fluido a utilizar puede salvar la vida de un animal.

La terapia con líquidos es una de las medidas terapéuticas más importantes en el animal enfermo. La administración eficaz de líquidos requiere comprender la dinámica de éstos y de los electrolitos en animales sanos y enfermos (Birchard y Sherding; 1996). Así mismo, se requiere de una evaluación cuidadosa del paciente para establecer con precisión la naturaleza y el grado de desequilibrio de líquidos antes de cualquier tratamiento. Dicha evaluación incluye la historia clínica, examen físico y pruebas de laboratorio. La historia clínica nos proporciona información sobre el consumo de agua y alimento, pérdidas gastrointestinales por vómito y diarrea, volumen de orina, exposición al calor, hemorragia, fiebre, etc. Con las pruebas de laboratorio se puede establecer o definir la naturaleza y grado de desequilibrio, así como el seguimiento y evaluación de la terapia de fluidos. Encontramos entre las pruebas más usuales: Volumen del paquete celular, proteína plasmática total, densidad específica de la orina, nitrógeno ureico sanguíneo y glucosa sanguínea (Sumano y Ocampo, 1997).

Normalmente la eliminación de líquidos en el organismo ocurre por cuatro vías principales (Fuentes, 1992):

- > En el aire espirado.
- > Pérdidas cutáneas.
- > En las heces.
- > En la orina, leche y lágrimas.

Las fuentes de líquido del organismo involucran las siguientes vías (Sumano y Ocampo, 1997):

- Directa u oral: Bebidas y alimentos.
- Indirecta o metabólica: General 13 ml/100 cal de energía metabolizable, o 5 ml por kg/día.

Indudablemente, la sola ingestión de agua puede corregir un problema de deshidratación, sobre todo si no es grave y se ha eliminado la causa; por ejemplo la diarrea. Es evidente que existe un delicado equilibrio entre los ingresos y egresos, por lo que una situación patológica inducirá un rápido desequilibrio hídrico y electrolítico, no siempre fácil de corregir (Sumano y Ocampo, 1997).

Resulta muy importante conocer los constituyentes electrolíticos de los diferentes líquidos orgánicos, para aplicar una terapia de fluidos adecuadamente. Dichos constituyentes se muestran en el siguiente cuadro (Fuentes, 1992).

Tabla 10.1 Composición de los líquidos orgánicos (Tomado de Fuentes, 1992).

Constituyente.	Plasma.	Agua Plasmática.	Líquido Intersticial.	Líquido Intracelular.
Sodio.	142	151	144	10
Potasio.	4	4.3	4	160
Calcio.	5	5.4	2.5	
Magnesio.	3	3.2	1.5	35
Total de cationes.	154	163.9	152	205
Cloruro.	103	109.7	114	2
Bicarbonato.	27	28.7	30	8
Fosfato inorgánico.	2	2.1	2	140 *
Sulfato.	1	1.1	1	
Ácidos orgánicos.	5	5.3	5	
Proteína.	16	17	0	55
Total de aniones.	154	163.9	152	205
PH.	7.4		7.4	7.1 **

* Orgánico. ** Aproximado.

En Medicina Veterinaria, el reconocimiento de los estados del desequilibrio líquido y electrolítico representa el ejercicio de un criterio clínico, la observación y la historia del paciente son de gran importancia para estimar la naturaleza y el grado de desequilibrio.

Hay signos que son fácilmente observados tales como hemorragia externa, edema, diarrea, vómito, oliguria y poliuria, así como polidipsia o aversión a beber agua; identificándose las siguientes manifestaciones en los animales: sed, resequead de las mucosas, oliguria, debilidad y letargo. Un ejemplo es la depleción de sodio, donde se presenta taquicardia, mucosas húmedas, falta de turgencia en la piel; se observa debilidad y fatiga. En cuanto a la depleción de potasio se asocia con debilidad muscular progresiva, atonía intestinal, distensión abdominal y cambios electrocardiográficos. Los

desequilibrios ácido / básicos pueden pasar inadvertidos. La alcalosis metabólica produce una respiración superficial en el animal en descanso. Pero en contraste se observa en la acidosis un incremento en la frecuencia y profundidad de la respiración. También puede predecirse el desequilibrio ácido/básico si se tiene conocimiento de las condiciones clínicas que prevalecen, es decir, la presencia de vómito, diarrea, diabetes sacarina, entre otras (Fuentes, 1992).

Las vías de administración son variadas, entre las más utilizadas se encuentran:

- > Intravenosa: Es la más empleada cuando se requiere de una expansión rápida del volumen.
- > Subcutánea: Esta es demasiado lenta en casos de deshidratación grave.
- > Oral: Es útil siempre y cuando las vías gastrointestinales se encuentren en buenas condiciones de funcionamiento.

La vía de administración depende de varias circunstancias. La oral será la más indicada donde la depleción líquida sea moderada, mientras que la vía intravenosa estará indicada en pérdidas graves. En cuanto a la subcutánea, es útil cuando se desea aplicar pequeños volúmenes (Fuentes, 1992).

Es evidente que hay muchos factores que se relacionan con el criterio de selección de la terapia con líquidos y con el volumen que se administrará. Hay una gran variedad de soluciones que se pueden elegir con diferentes formulaciones. Por lo cual es aconsejable que el médico se familiarice con unas cuantas en lugar de tener conocimiento ligero de muchas.

Cuadro 10.2. Soluciones hidrolíticas más utilizadas (expresados en componentes mmol/L).

Solución	Na	K	Ca	Mg	Cl	Glucosa	Bicarbonato	Lactato	Acetato	Gluconato	Propionato
Salina 0.9%	154				154						
Dextrosa 5%						278					
Hartmann	131	5	2		112			28			
Ringer Lactado	130	4	3		109			28			
Normosol R**	140	5		1.5	98				27	23	
Normosol M**	40	13		3	40	278			16		
Electrolítica	137	5	3	3	95				27		23
Contra acidosis	137	20			97		60				
Bicarbonato de Sodio, 59	600						600				
Difusol R.*	140	5		1.5	98				27	23	

* Laboratorios Diamond, ** Laboratorios Abbott.

Para implementar una terapia de fluidos es necesario conocer el porcentaje de deshidratación del paciente, para así calcular el volumen de líquido que se va a reemplazar de acuerdo al peso corporal. Para ello se pueden consultar las siguientes tablas.

Tabla 10.3 Cálculo del grado de deshidratación basado en los signos clínicos (Birchard y Sherding, 1996).

<i>Deshidratación.</i>	<i>Signos.</i>
< 5 %	No identificable; la historia clínica puede sugerir deshidratación.
5 %	Pérdida ligera de elasticidad de la piel.
6 a 8 %	Retraso definitivo para que la piel regrese a su posición normal, los ojos pueden estar hundidos en las órbitas, tiempo de llenado capilar ligeramente prolongado, las mucosas pueden estar ligeramente secas.
10 a 12 %	La piel pellizcada no regresa a su posición normal, tiempo de llenado capilar prolongado, ojos hundidos en sus órbitas, mucosas secas, signos de choque (aumento de la frecuencia cardíaca), pulso débil.
12 a 15 %	Signos de choque, colapso, depresión intensa, muerte inminente.

Tabla 10.4. Grados de deshidratación y pautas para su evaluación (Blood y Radostits, 1992)

<i>Pérdida de peso corporal (%)</i>	<i>Ojos hundidos y cara contraída</i>	<i>Prueba del pellizco (segundos).</i>	<i>Hematocrito (%)</i>	<i>Sólidos séricos totales (g/L).</i>	<i>Cantidad de líquido necesario (ml/kg de peso corporal). *</i>
4 a 6	Casi indetectable	-	40 a 45	70 a 80	20 a 25
6 a 8	++	2 a 4	50	80 a 90	30 a 50
8 a 10	+++	6 a 10	55	90 a 100	50 a 80
10 a 12	++++	20 a 45	60	120	80 a 120

* Cantidad de líquido necesario para restablecer la pérdida de volumen.

Para implementar una terapia de fluidos tenemos que considerar los siguientes datos:

$$(\text{Porcentaje de deshidratación} \times \text{peso en kg}) / 100 = \text{L. de líquido para reemplazo.}$$

Alternativamente, si se tiene un peso corporal reciente para comparar, se procede a reemplazar mil mililitros de líquido por cada kilogramo de peso corporal. El tipo de líquido que se elige para llevar a cabo esta rehidratación depende, sobre todo, de las concentraciones séricas de cloruro y potasio. El reemplazo inicial con un volumen

adecuado de líquido, por lo general es más importante que la terapéutica específica en las alteraciones electrolíticas (Birchard y Sherding, 1996).

Otro método para calcular la cantidad de líquidos que se van a sustituir es el siguiente (Troutt, 1972):

El sustitución de líquidos, debe ser la suma de los requerimientos de mantenimiento diario y la pérdida continua por mantenimiento; es decir, el animal elimina líquidos a través de la orina, del pulmón, sistema digestivo y piel. Los requerimientos de mantenimiento se modificarán de acuerdo al tamaño (peso), edad y temperatura corporal (fiebre). Como el 80 % del peso corporal es agua, la deshidratación es directamente al agua, en otras palabras; si un animal pesa 10 kg, 8 kg son agua, y si está deshidratado en un 10% ha perdido 125 ml.

Ejemplo: Un animal que pesa 14 kg y tiene una deshidratación del 8% con vómito.

La eliminación de líquido por mantenimiento se han calculado de la siguiente forma:

1. Vía renal: De 20 a 25 ml/kg/día.
2. Vía digestiva: 5 ml/kg/día.
3. Vía pulmonar: 10 a 20 ml/kg/día.
4. Vía cutánea: 2 ml/kg/día.

Del ejemplo anterior:

14 kg de peso x 25 ml (vía renal) = 350 ml

14 kg x 5ml (vía digestiva) = 70 ml

14 kg x 20 ml (vía pulmonar)= 280 ml

14 kg x 2 ml (vía cutánea) = 28 ml

Se suman: $350 + 70 + 280 + 28 = 728$ ml

14 kg x 80% (agua en el organismo) = 11'200 kg de agua.

11'200 kg de agua x 8 % (porcentaje de deshidratación) = 896 ml

728 ml + 896 ml = 1624 ml El requerimiento de líquido durante 24 horas sería de 1624 ml.

Del 75 al 80% del volumen calculado debe ser restituido durante las primeras 24 horas, dando lo restante en el segundo día. En cuanto a la velocidad para administrar los líquidos, depende de la extensión y rapidez de la pérdida de los mismos, así como de la composición del líquido que se va a infundir según el criterio del médico. Pérdidas de líquido rápidas y extensas exigen un reemplazo rápido. A diferencia de alteraciones crónicas donde no es necesario reemplazar el déficit rápidamente. La velocidad de

infusión para el volumen total de líquido en 24 horas se especifica como la cantidad requerida de mililitros por hora y el número de gotas por minuto para asegurar una administración exacta de los líquidos prescritos (Birchard y Sherding, 1996).

REQUISITOS.

1. Investigue en qué casos se utilizan las siguientes vías: Intraperitoneal e intraósea.
2. Investigue en qué casos se utilizan los siguientes fluidos: Dextrosa al 5%, plasma sanguíneo y sangre completa.
3. Investigue los diferentes tipos de equipo para administración endovenosa (equipo para venoclisis) disponibles en el mercado y su equivalencia en gotas por mililitro.
4. Mencione cuáles son las venas de elección en las diferentes especies.
5. Realice una tabla indicando los diferentes calibres de catéter a utilizar, de acuerdo a cada especie.
6. Traiga por lo menos cuatro presentaciones comerciales de fluidos diferentes que se usen actualmente en el mercado, deberá incluir el costo aproximado de cada producto.

MATERIAL Y METODOS:

a) Material por equipo:

- Dos caninos de diferentes edades y pesos.
- Equipo de venoclisis y catéter nuevos de acuerdo a los animales de trabajo.
- Ligadura.
- Pinzas de Kelly o de Mosquito.
- Dos jeringas estériles de 3 ml por perro y el calibre de la aguja dependerá del perro con que se trabajará.
- Cinta adhesiva.
- Torundas de algodón.
- Un paquete de navajas de rasurar nuevo.
- Máquina eléctrica para cirugía.
- 500 ml de Solución Salina Fisiológica o Solución de Hartman.
- Solución de cloruro de benzalconio.

b) Método:

- ◆ Por equipo realizará el rasurado y antisepsia de la zona para la aplicación de suero endovenoso.
- ◆ Se procede a la aplicación de una ligadura para producir una ligera congestión en el vaso elegido.

- ◆ Se introducirá el catéter en el vaso sanguíneo en cuestión. Una vez asegurado el catéter con cinta adhesiva, se conectará al equipo para venoclisis y se realizará la inducción de suero.
- ◆ Se le proporcionará al alumno una serie de problemas, los cuales se resolverán en el transcurso de la práctica con la participación activa del grupo.

Problemas.

1. Un perro de raza San Bernardo de un año de edad presenta vómito y diarrea desde dos días atrás, llenado capilar lento, ojos hundidos, resequedad de mucosas, frecuencia cardíaca de 150 latidos por minuto y pulso débil. Tiene un peso de 85 kg. Indique el porcentaje de deshidratación, calcule la cantidad de fluido que se le administrará en 24 horas, mencione el tipo de venoclisis y el catéter que utilizará. Indique la vía adecuada.
2. Le presentan un perro cocker spaniel con estertores húmedos, fluido nasal abundante de color verdoso, una frecuencia cardíaca de 35 respiraciones por minuto, temperatura rectal de 40°C y una frecuencia cardíaca de 120 latidos por minuto. Tiene un peso de 15 kg y 18 meses de edad. Además tiene pérdida ligera de la elasticidad de la piel. Indique el grado de deshidratación y el fluido adecuado para el caso así como la cantidad.
3. Le presentan un canino de 15 kg de peso con diarrea líquida intensa con coloración rojo oscuro y olor desagradable, depresión, anorexia, ojos hundidos, retorno capilar lento, mucosas pálidas, pérdida notable de la elasticidad de la piel, vómito frecuente (5 a 7 veces al día). Indique el tipo de fluido que utilizaría y justifique el empleo. Investigue el costo del fluido en el mercado de acuerdo al laboratorio que usted eligió (justifique su elección).
4. Al inspeccionar un gato de seis años de edad que pesa 4 kg, usted encuentra: 38.7°C de temperatura rectal, 149 latidos por minuto, 32 respiraciones por minuto, 135 pulsaciones por minuto, retorno capilar de 0.78 segundos. Indique grado de deshidratación, fluido que utilizaría (justificarlo) y la cantidad a administrar, tipo de venoclisis, calibre de catéter, y la vía adecuada.
5. Le reportan los siguientes datos de un bovino con un peso de 765 kg. Ojos notablemente hundidos, temperatura rectal de 40.2°C, 85 pulsaciones por minuto, 45 respiraciones por minuto, hematocrito de 57 %, sólidos séricos totales de 92 g/L. El animal presenta diarrea, ojos hundidos, anorexia. Indique la cantidad de líquido que deberá administrar, la vía adecuada y el tipo de fluido.
6. Una vaca recién parida presenta anorexia, falta de equilibrio al caminar, ojos opacos, pupilas dilatadas, morro seco, postrada con la cabeza echada a un lado e incapacidad para levantarse. Emita su diagnóstico y determine el tratamiento a seguir indicando el producto comercial y la cantidad.
7. Un caballo de 450 kg de peso manifiesta depresión, dolor abdominal, diarrea maloliente con moco y sangre, ojos hundidos en las órbitas, mucosas ligeramente secas y retorno capilar disminuido, emaciación, anemia y fiebre. Indique su diagnóstico y elabore un plan de tratamiento.

8. En una explotación de bovinos productores de leche, se encuentra un animal de 460 kg con pérdida de apetito, depresión, disminución en la producción de leche y baja de peso. El aliento y la leche tienen olor de acetona, estreñimiento, mirada fija con incoordinación en los movimientos. Indique el tipo de fluido que utilizaría para corregir este problema, la cantidad del mismo y duración del tratamiento, así como la vía de administración.
9. En una explotación porcina encuentra una cerda recién parida con problemas de Mastitis Metritis Agalactea, en su camada observa varios lechones con depresión y sueño, caminan con marcha trastabillante, se quejan débilmente, piel pálida, fría y húmeda, hipotermia, disminuye el tono muscular y no responden a los estímulos externos, algunos se encuentran postrados, con convulsiones y movimientos de mordida, salivación, opistótonos, nistagmo. Diagnostique el problema de los lechones. El fluido a emplear y las vías de administración adecuadas.
10. Le presentan un hurón en el consultorio con los siguientes signos: estornudos con presencia de flujo nasal seroso y claro, conjuntivitis ligera con flujo ocular seroso y algunas costras alrededor de los ojos, diarrea, debilidad, fiebre y apetito disminuido. Usted diagnosticó Influenza. Indique el tipo de fluido que utilizaría y la vía adecuada.

IV. GLOSARIO DE ABREVIATURAS

adm	administración
c	cada
h	hora
IC	intracardiaco
IP	intraperitoneal
IV	intravenoso
KF	constantes fisiológicas
LCE	liquido cerebro espinal
p/p	soluciones peso peso
p/v	soluciones peso volumen
PO	por vía oral
ppm	soluciones partes por millón
SC	subcutáneo
SIM	Sistema Internacional de Medidas
SME	Sistema Mitocondrial Enzimático
SNA	Sistema Nervioso Autónomo
SNC	Sistema Nervioso Central
SNS	Sistema Nervioso Simpático
Sol	solución (es)
tb	tabletas
UI	unidades internacionales
v/v	soluciones volumen volumen

V. *DISCUSIÓN.*

Hasta la realización del presente manual, no se contaba formalmente con un documento que apoyase las sesiones prácticas de la materia de Farmacología. Por ello la necesidad de elaborar uno que brinde a los alumnos una guía sencilla para el desarrollo de sus sesiones prácticas y que le permita relacionarlas con los conocimientos teóricos.

A lo largo del presente trabajo, se han planteado ejercicios con aplicación práctica. Ejemplo de ello son los presentados en las dos primeras sesiones, donde cada ejercicio ha sido hecho pensando en los problemas cotidianos a los que el médico se enfrenta al calcular la dosis de determinado medicamento. También podemos citar la sesión cuatro, en la cual se le dan al alumno las bases para elegir una vía de administración y el método correcto para utilizarla. Dichos conocimientos serán aplicados en sesiones posteriores y en la actividad profesional directamente. Así mismo, podemos encontrar ejemplos en cada práctica.

El presente manual sigue el mismo orden que la parte teórica de la materia de Farmacología, esto permite que el alumno vaya relacionando el conocimiento teórico con el práctico, en este caso, presentado por las sesiones de laboratorio, de campo, etc.

La Farmacología evoluciona constantemente y no es posible contener en este manual todo el conocimiento; por ello es indispensable recurrir a otras fuentes de información más profundas. El presente manual contiene solo un esbozo para que el alumno, a través de las sesiones prácticas adquiera un conocimiento del uso correcto de los medicamentos en la elaboración de un plan de tratamiento.

Se sabe que la teoría es la base de la práctica, de ahí que el manual trata de formar un criterio basado en diferentes actividades en las que el alumno participe activamente, ya sea en el laboratorio, en el campo, realizando investigación documental y experimental, además de exponer ante un auditorio los resultados de su investigación y permitirle defender sus conocimientos. Esto cultiva la experiencia del alumno para hablar en público.

VI. CONCLUSIONES

- ◆ El presente manual cumple con el objetivo de apoyar a las sesiones prácticas del Laboratorio de Farmacología.
- ◆ Es una guía ordenada que apoya la parte práctica del curso.
- ◆ Entrega una guía sobre el uso correcto de algunos fármacos, tanto al estudiante, como al profesional.
- ◆ Vincula de manera objetiva a la teoría con la práctica.
- ◆ De acuerdo con su estructura pretende fomentar la capacidad de investigación en el alumno.
- ◆ Presenta al alumno ejemplos claros donde es aplicada la farmacología en actividades cotidianas.

VII. BIBLIOGRAFIA.

- ALBA, H. F. 1994. Manual de laboratorio de parasitología. 1ª ed. Edit. FESC UNAM, México.
- ALEXANDER, H. A. 1989. Técnica quirúrgica en animales y temas de terapéutica quirúrgica. 6ª ed. Edit. McGraw Hill, México.
- BIRCHARD, S. J. y SHERDING, R. G. 1996. Manual clínico de pequeñas especies. 1ª ed. Edit. McGraw Hill, México.
- BLOOD, D. C. y RADOSTITS, O. M. 1992. Medicina Veterinaria. 7ª ed. Edit. Interamericana, México.
- BLOOD, D. C. y STUDDERT, V. P. 1994. Diccionario de veterinaria. 1ª ed. Edit. Interamericana, México.
- BOOTH. N. H. y McDONALD, L.E. 1987. Farmacología y terapéutica veterinaria. 1ª ed. Edit. Acribia, España.
- CARTER, G. R. 1991. Bacteriología y micología veterinarias. 1ª ed. Edit. El Manual Moderno, México.
- DE KRUIF, P. 2000. Los cazadores de microbios. 1ª ed. Edit. Epoca, México.
- FAJARDO, R.M.A. 1994. Manual de fisiología veterinaria. 1ª ed, Edit. FESC UNAM, México.
- FRANDSON, R. D. y SPURGEON, T. L. 1995. Anatomía y fisiología de los animales domésticos. 5ª ed. Edit. Interamericana, México.
- FUENTES, H. V. O. 1992. Farmacología y terapéutica veterinarias. 2ª ed. Edit. Interamericana, México.
- GANONG, W. F. 2000. Fisiología médica. 16ª ed. Edit. El Manual Moderno, México.
- GUZMAN, C. C. 1997. La anestesia general en el caballo. 1ª ed. Edit. Guzmán Clark, México.
- KATZUNG, B. G. 1998. Farmacología Básica y Clínica. 6ª ed. Edit. El Manual Moderno, México.

- KIRK, R. W. 1994. Terapéutica veterinaria de pequeños animales. 11ª ed. Edit. Interamericana, México.
- LAGUNA, J. y PIÑA, G. E. 1991. Bioquímica. 4ª ed. Edit. Salvat. México.
- LITTER, M. 1980. Farmacología Experimental y Clínica. 6º ed. Edit. El Ateneo, España.
- MARTIN, R. J. 1997. Terapéutica de pequeños animales. 1ª ed. Edit. McGraw Hill, España.
- MARTINEZ, P. R.; BARAJAS, R. J. A. y BERRUECOS, V. J. M. 1980. Manual de prácticas de farmacología. 1ª ed. Edit. FMVZ UNAM, México.
- MUIR, W. W. y HUBBELL, J. A. E. 1992. Manual de anestesia veterinaria. 1ª ed. Edit. Acribia, España.
- MYRVIK, Q. N. y WEISER, R. S. 1991. Bacteriología y micología médica. 2ª ed. Edit. Interamericana, México.
- PELCZAR, M. J. y CHAN, E. C. S. 1991. Elementos de microbiología. 1ª ed. Edit. McGraw Hill, México.
- PEREZ, R. M. A. 1998. Antibioterapia en pequeños rumiantes. Curso de actualización en antibioterapia. FESC UNAM. México.
- QUIROZ, R. H. 1997. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. 1ª ed. Noriega Editores. México.
- REYES, S. J. L. y JARAMILLO, J. F. 1990. Manual de ejercicios experimentales de farmacología. 1ª ed. Edit. SEP. México.
- RUIZ, C. J. G. 1997. Manual de introducción a farmacología veterinaria. 1ª ed. Edit. FESC UNAM, México.
- RUIZ, C. J. G. 1998. Introducción al uso de los antibióticos. Curso de actualización en antibioterapia. FESC UNAM, México.
- SOULSBY, E. J. L. 1988. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7ª ed. Edit. Interamericana, México.
- SUMANO, L. H. S. y OCAMPO, C. L. 1997. Farmacología veterinaria. 2ª ed. Edit. McGraw Hill, México.

- T. H. I. 2000. Prontuario de especialidad veterinaria. 20ª ed. Edit. PLM. México.
- TROUTH, H. F. 1972. Fluid and electrolyte therapy in diarrhea. A. M. Anim. Vet. Hosp. Asoc.
- VEGA, C. L. P. 1993. Manual de laboratorio de bioquímica para MVZ. 1ª ed. Edit. FESC – UNAM. México.
- VILLEÈ, C.A.; WALKER, W. F. y BARNES, R. D. 1987. Zoología. 6ª ed. Edit. Interamericana, México.
- VILLEGAS, Ch. L. 1994. Manual de aplicación clínica de los quimioterápicos (antibióticos) en la Medicina Veterinaria. Tesis de licenciatura. FESC-UNAM. México.