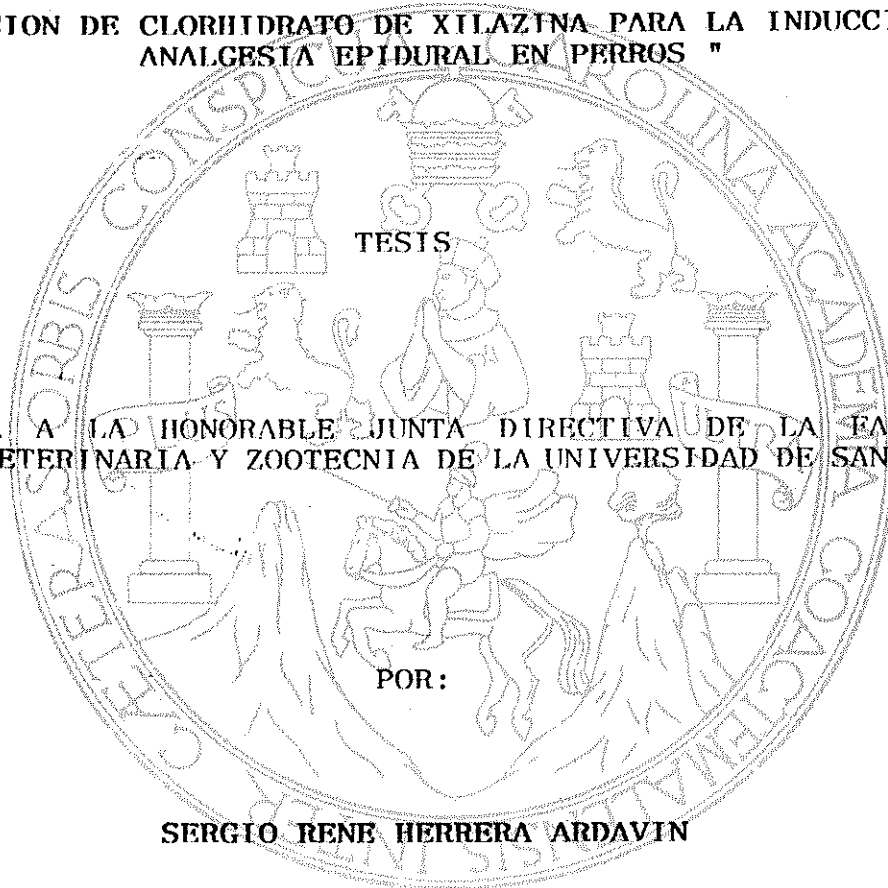


PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

" UTILIZACION DE CLORHIDRATO DE XTLAZINA PARA LA INDUCCION DE  
ANALGESIA EPIDURAL EN PERROS "



PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA

POR:

SERGIO RENE HERRERA ARDAVIN

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TITULO DE  
MEDICO VETRINARIO

GUATEMALA, MAYO DE 1996

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

3  
7(703)  
2.9

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento por lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala presento a consideración de ustedes el trabajo de tesis titulado:

" UTILIZACION DE CLORHIDRATO DE XILAZINA PARA INDUCCION DE ANALGESIA EPIDURAL EN PERROS "

Como requisito previo a optar al titulo de:

MEDICO VETERINARIO

JUNTA DIRECTIVA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO:	Dr. JOSE PEREZCANTO
VOCAL PRIMERO:	Lic. ROMULO GRAMAJO
VOCAL SEGUNDO:	Dr. OTTO LIMA
VOCAL TERCERO:	Dr. MARIO MOTTA
VOCAL CUARTO:	Br. HANNIA RUIZ
VOCAL QUINTO:	Br. LUIS SANDOVAL
SECRETARIO:	Dr. HUMBERTO MALDONADO

ASESORES:	Dr. OTTO LIMA
	Dr. DANIEL VALENZUELA
	Dr. MARIO MONROY

**ACTO QUE DEDICO**

**A DIOS**

**A MIS PADRES**

Cesár A. Herrera Chávez  
Magnolia Ardavín de Herrera

**A MIS HERMANOS**

Pablo Alberto, Cesár Estuardo y Jorge Arturo

**A MIS FAMILIARES Y AMIGOS.**

## AGRADECIMIENTOS

A MIS ASESORES POR EL TIEMPO INVERTIDO EN EL PRESENTE ESTUDIO.

AL PERSONAL DEL HOSPITAL DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA POR SU COLABORACION EN EL DESARROLLO DE LA PARTE PRACTICA DE DICHO ESTUDIO.

AL DOCTOR PEDRO GUZMAN POR SU VALIOSA COLABORACION.

## INDICE

I.	INTRODUCCION .....	01
II.	HIPOTESIS .....	02
III.	OBJETIVOS .....	03
IV.	REVISION DE LITERATURA .....	04
4.1	ANESTESIA ESPINAL .....	04
4.1.1	SITIO DE ACCION Y DISTRIBUCION DEL ANESTESICO ...	04
4.1.2	MODIFICACION DE LAS SOLUCIONES ANESTESICAS EPIDURALES .....	05
4.2	EFFECTOS DE LA ANESTESIA EPIDURAL .....	06
4.2.1	EFFECTOS NEUROLOGICOS .....	06
4.2.2	EFFECTOS CARDIOVASCULARES .....	07
4.2.3	EFFECTOS RESPIRATORIOS .....	07
4.2.4	EFFECTOS VISCERALES .....	07
4.3	METODO DE INYECCION .....	07
4.3.1	COMPLICACIONES Y SECUELAS .....	08
	SITIOS PARA LA INYECCION EPIDURAL EN EL PERRO ...	09
4.3.2	DOSIFICACION PARA ANESTESIA EPIDURAL EN EL PERRO Y EN EL GATO .....	10
4.3.3	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA ANESTESIA EPIDURAL .	11
4.4	ANESTESIA EPIDURAL LUMBOSACRA .....	11
4.4.1	ANESTESIA EPIDURAL LUMBOSACRA EN PERROS .....	11
4.5	CLORHIDRATO DE XILAZINA .....	13
4.5.1	QUIMICA .....	13
4.5.2	MECANISMO DE ACCION .....	13
4.5.3	INDICACIONES .....	14
4.5.4	EFFECTOS SECUNDARIOS .....	14
4.5.5	COMIENZO DE LA ACCION, DURACION DEL EFECTO Y RECUPERACION .....	14
4.5.6	PRECAUCIONES Y CONTRAINDICACIONES .....	15
4.5.7	ANTAGONISTAS .....	15
4.6	DOSIFICACION .....	16
4.6.1	ANIMALES DE LABORATORIO .....	16
4.6.2	PECES .....	16
4.6.3	AVES Y ESPECIES EXOTICAS .....	16
4.7	USO CLINICO .....	17
4.7.1	USOS DE LA XILAZINA EN LA ANALGESIA EPIDURAL.....	17
V.	MATERIALES Y METODOS .....	19
5.1	PROPOSITO Y FUNDAMENTO DEL ENSAYO .....	19
5.2	RECLUTAMIENTO DEL PACIENTE.....	19
5.3	NUMERO REQUERIDO DE PACIENTES .....	19
5.4	CRITERIO DE INCLUSION .....	19
5.5	CRITERIO DE EXCLUSION .....	20
5.6	DISTRIBUCION DE TRATAMIENTO POR ANIMAL .....	20
5.7	PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DEL TRATAMIENTO .	20
5.8	PROCEDIMIENTO O TECNICA A REALIZAR .....	20
5.9	CLASIFICACION DE LA SENSIBILIDAD .....	21
5.10	DISEÑO EXPERIMENTAL .....	21
5.11	ANALISIS ESTADISTICO .....	22
5.12	PRESENTACION DE RESULTADOS .....	22

VI.	FINANCIAMIENTO .....	23
VII.	RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS .....	24
VIII.	CONCLUSIONES .....	28
IX.	RECOMENDACIONES .....	29
X.	RESUMEN .....	30
XI.	ANEXOS .....	31
	FICHA DE DATOS #1 .....	32
	FICHA DE DATOS #2 .....	33
	COMPARACION DE VARIABLES	
	METODO PARAMETRICO (Binomial) .....	34
	METODO NO PARAMETRICOS (Kolmogorov-smirnov) .....	35
	ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS .....	36
	CUADRO No. 1 .....	38
	CUADRO No. 2 .....	39
	CUADRO No. 3 .....	40
	CUADRO No. 4 .....	41
	CUADRO No. 5 .....	42
	CUADRO No. 6 .....	43
	GRAFICA No. 1 .....	44
	GRAFICA No. 2 .....	45
	GRAFICA No. 3 .....	46
	GRAFICA No. 4 .....	47
	GRAFICA No. 5 .....	48
	FIGURA No. 1 .....	49
XII.	BIBLIOGRAFIA .....	50

## I. INTRODUCCION

En la práctica clínica de especies menores es necesario realizar una gran variedad de intervenciones quirúrgicas que requieren el uso de anestésicos generales o locales para el desarrollo de las mismas. Pero en determinadas ocasiones el sujeto tiene un alto riesgo quirúrgico, razón por la cual se hace necesario la aplicación de los agentes anestésicos en sitios específicos que permitan obtener un apropiado bloqueo de la sensibilidad en distintas regiones del organismo, sin comprometer los órganos vitales para la subsistencia.

Tradicionalmente los anestésicos locales han sido los medicamentos que se han aplicado en el canal vertebral para lograr obtener una analgesia epidural tanto en perros como en otras especies animales (equinos, bovinos, etc.) y esto con el propósito de poder establecer el bloqueo que garantice la insensibilidad del tejido en donde se va a intervenir.

Por tanto el presente estudio pretende evaluar el uso del clorhidrato de xilazina, que ha sido utilizado en la práctica de la medicina veterinaria como un sedante, analgésico y mio-relajador debido a su efecto depresor del sistema nervioso central, como una alternativa en la analgesia epidural en perros, pretendiendo establecer los rangos mínimos y máximos para su aplicación a partir de 3 dosis, así como su grado de analgesia, tiempo de analgesia y tiempo de recuperación de dicho efecto.



## II. HIPOTESIS

La aplicación epidural del clorhidrato de xilazina en perros produce una adecuada analgesia para la manipulación y ejecución de técnicas quirúrgicas abdominales (laparatomía), inguinales y perineales (episiotomía).

### III. OBJETIVOS

#### Generales:

- Evaluar el uso de clorhidrato de xilazina como una alternativa en la analgesia epidural en perros.

#### Específicos:

- Verificar si el clorhidrato de xilazina funciona como analgésico epidural en perros.
- Determinar las áreas anatómicas donde se produce pérdida de sensibilidad clínica con clorhidrato de xilazina.
- Determinar la utilidad del clorhidrato de xilazina en intervenciones quirúrgicas en la región abdominal y perineal.
- Determinar la dosis mínima y máxima del clorhidrato de xilazina como analgésico epidural a partir de las dosis a ser utilizadas.
- Determinar el tiempo de inducción y duración del efecto analgésico en la aplicación del clorhidrato de xilazina por vía epidural.

#### IV. REVISION DE LITERATURA

##### 4.1 ANESTESIA ESPINAL.

La anestesia espinal se define como la introducción por medio de inyección de soluciones anestésicas locales dentro del canal espinal. (2,10,11,18,20,23,24)

La inyección de anestésico dentro del canal, pero fuera de la duramadre, es llamada anestesia epidural (extradural) y consiste en que la aguja penetra en la terminación del conducto medular, sin tocar las meninges, y el anestésico actúa fuera de la duramadre. (1)

La inyección dentro del líquido cerebroespinal es llamada anestesia subaracnoidea (subdural). Los términos anestesia espinal y analgesia espinal utilizados en literatura de medicina humana se refieren a la anestesia subaracnoidea. La anestesia epidural se clasifica también de acuerdo al sitio donde se realiza la inyección (es decir caudal, lumbosacra y lumbar), o de acuerdo con la extensión del bloqueo (por ej., anterior [alta] y posterior [baja]). (17)

##### 4.1.1 SITIO DE ACCION Y DISTRIBUCION DEL ANESTESICO

Cuando se inyectan soluciones anestésicas locales dentro del espacio epidural, probablemente éstas actúan en varios sitios.

Existen cuatro posibilidades: 1. Los nervios espinales son afectados una vez que han pasado a través de la foramina intervertebral y han arrojado su cubierta dural, produciendo de ésta manera un bloqueo paravertebral múltiple. 2. Las ramas nerviosas cubiertas por la duramadre y los ganglios son bloqueados dentro del espacio epidural. 3. Los anestésicos locales se difunde a través de la duramadre y actúan sobre las ramas nerviosas en el espacio subaracnoideo, produciendo una anestesia subaracnoidea retardada. 4. La difusión o absorción selectivas ocurren dentro de los espacios subperineurales, en la región donde se fusionan las ramas nerviosas dorsal y ventral (zona de "puño de tinta"), una región de drenaje linfático activo. (17)

Considerando estos diversos sitios de acción, se ha establecido que el anestésico local fluye hacia el exterior a través de la foramina intervertebral. No obstante, en el humano ésta foramina se encuentra cerrada por tejido fibroso en las personas de edad avanzada (17).

Además, se ha demostrado que los anestésicos locales pasan con bastante rapidez del espacio epidural al subaracnoideo. (15)

Los reportes relativos a la proporción del líquido epidural resultante en el líquido cerebroespinal, en concentración anestésica, varía de 130:1 a 14:1. No obstante la variación tan amplia, la concentración, en la mayoría de los casos es suficiente (o adecuada) para inducir el bloqueo sensorial subaracnoideo. La vía que utiliza el anestésico para pasar del espacio epidural al espacio subaracnoideo no ha sido aún determinada, aunque es evidente suponer que la región de las ramas terminales durales sea la ruta de preferencia. (17)

Por lo anteriormente mencionado, es probable que la acción del anestésico epidural dependa en parte de la distribución de la solución. Al parecer el grado de distribución del anestésico dependería de la relación entre el volumen inyectado y el tamaño del espacio epidural, pero observaciones clínicas han demostrado que, dentro de ciertos límites, la extensión de la zona bloqueada esta determinada por la masa del anestésico inyectado. A baja concentración de anestésico, sin embargo, se requiere una menor cantidad de droga para bloquear un segmento espinal. Después de cierto punto las concentraciones altas de anestésico no acortan el tiempo requerido para el principio de la anestesia, ni tampoco mejoran la calidad del bloqueo por goteo transforaminal y bloqueo adicional paravertebral en personas jóvenes. El efecto de la edad en la anestesia epidural de animales domésticos no ha sido reportado. (17)

La distribución del anestésico dentro del espacio epidural también está influida por la gravedad y la presión epidural. La gravedad favorece el flujo hacia abajo y puede ser utilizada, por lo tanto, para influir en la dirección de la distribución. Debido a que la presión negativa mayor se encuentra en el espacio torácico epidural, las inyecciones anteriores lumbares de anestésico tienden, si los demás factores permanecen igual, a distribuirse anteriormente. Cualquiera que sea el patrón de distribución, el bloqueo se presenta antes y es más intenso en el sitio de la inyección. También es probable que la distribución del anestésico se vea incrementada por la inyección rápidamente aplicada, pero en detrimento de nivel mayor de analgesia incompleta (15).

En la mujer, la gestación avanzada reduce la cantidad de anestésico requerida, de un tercio a la mitad de la dosis. Se ha sugerido que esto se debe a la distensión del plexo vertebral, que resulta en una oclusión parcial de la vena cava inferior por el útero gestante. Esta estenosis venosa restringe el espacio epidural y limita la dosis necesaria. El efecto de la preñez en la anestesia epidural aún no ha sido dilucidado. (17)

#### 4.1.2 MODIFICACION DE LAS SOLUCIONES ANESTESICAS EPIDURALES

La calidad y la duración del bloqueo epidural, son incrementadas notablemente con la adición de diluciones de epinefrina de 1:300000 a 1:100000. Por ejemplo, la intensidad del bloqueo motor se incrementa de un 50 a 100% con la utilización de epinefrina al 1:200000; y así mismo se extiende la duración de acción. Las soluciones de epinefrina al 1% causan lesiones permanentes en la médula espinal del perro. Debido a que la penetración tisular se facilita con pH elevado y a que la estabilidad de la epinefrina en soluciones anestésicas requiere de un pH bajo, la adición de epinefrina a un pH relativamente alto justo antes a la administración es lo más recomendable. En contraste con la penetración tisular, la realización y la actividad anestésicas óptimas requieren de un pH relativamente bajo.

La combinación de un pH elevado en el sitio de la inyección y un pH intracelular bajo en el sitio de acción, puede realizarse en cierto grado por medio de modificación en la PCO<sub>2</sub> local de los tejidos. Los anestésicos locales a base de sales de ácido carbónico, que tiene una PCO<sub>2</sub> elevada, deben ser más eficientes que el tradicional hidrato de cloral. La mejor calidad de bloqueo observada con la utilización de sales carbonatadas de lidocaína y prilocaína, parecen confirmar este hecho (17).

Los intentos realizados con el fin de localizar y prolongar el efecto epidural de los anestésicos locales incrementando su viscosidad han tenido resultados desalentadores (17).

#### 4.2 EFECTOS DE LA ANESTESIA EPIDURAL

Antes de considerar los efectos de la anestesia epidural sobre los diversos sistemas del organismo, es importante tomar en cuenta que estos son resultado tanto de la acción local como de la sistémica. La influencia de la absorción vascular ha sido muchas veces ignorada, sin embargo, se ha logrado recuperar un cuarto del anestésico epidural de la vena ácigos en el perro 40 min después de la inyección, esta cantidad se reduce a la mitad adicionando epinefrina (1:200000) a la solución anestésica (17).

##### 4.2.1 EFECTOS NEUROLOGICOS

Localmente, el bloqueo de las fibras nerviosas en el hombre se presenta en el orden siguiente: 1. fibras preganglionares autónomas beta con el consecuente bloqueo simpático, 2. fibras térmicas, 3. fibras dolorosas, 4. fibras del tacto, 5. fibras de alta presión, 6. fibras somáticas motoras, 7. fibras transmisoras de la sensibilidad vibratoria e impulsos propioceptivos. El regreso a la sensibilidad se presenta de manera inversa. La acción del anestésico local sobre los nervios depende tanto del diámetro del nervio, como de la susceptibilidad de variación de sus fibras, por lo que las grandes ramas nerviosas son las más difíciles de anestésicar. De hecho, debido a su tamaño y a su recubrimiento, las grandes fibras motoras probablemente no se vean afectadas por la anestesia epidural. Los más grandes de estos nervios son los que inervan las extremidades. (17)

Además de los efectos locales, pueden presentarse convulsiones por la absorción de concentraciones tóxicas en la circulación. También se pueden presentar cambios electroencefalográficos, cuando existe hipotensión severa (menos de 60 mm de Hg de presión sistólica) (17).

Tras la inyección de clorhidrato de xilazina se produce un ascenso de las concentraciones de la glucosa, nitrógeno ureico y colessterina en el suero sanguíneo y el líquido cerebro espinal, mientras que se registró un descenso en el nivel de cloruros en el suero sanguíneo y el líquido cerebro espinal. (2)

#### 4.2.2 EFECTOS CARDIOVASCULARES

El bloqueo de las fibras eferentes simpáticas de los segmentos espinales afectados, y los efectos del anestésico local y/o la epinefrina absorbidos del espacio epidural, producen cambios cardiovasculares. Entre éstos se incluyen: 1. dilatación de los vasos de resistencia y de capacitancia, 2. parálisis de las fibras simpáticas cardíacas en el bloqueo torácico anterior, 3. reducción de la producción cardíaca en el bloqueo torácico anterior, 3. reducción de la producción cardíaca debida al bloqueo de los receptores beta y a la depresión de los músculos lisos producida por el anestésico local circulante, 4. estimulación de los receptores beta con incremento de la producción cardíaca y 5. disminución de la resistencia periférica debida a la absorción de la epinefrina. En el perro, parece ser que la mayoría de las depresiones miocárdicas resultantes después de una inyección epidural de lidocaína en una dosis de 5 mg/kg se deben al anestésico circulante (17).

#### 4.2.3 EFECTOS RESPIRATORIOS

En el bloqueo torácico, se presenta una parálisis intercostal que se ve compensada por una mayor actividad diafragmática, a menos que se induzca también el bloqueo frénico. Por otro lado, el bloqueo lumbar puede producir una ventilación efectiva, la cual disminuye a causa del dolor abdominal. (17)

#### 4.2.4 EFECTOS VISCERALES

Mientras que la estimulación simpática reduce el flujo sanguíneo hepático y libera el glucógeno hepático y la norepinefrina, el bloqueo esplécnico actúa protegiendo al organismo en contra de este fenómeno. Sin embargo, si el flujo sanguíneo hepático disminuye notablemente, el bloqueo epidural puede causar un descenso de la presión sistólica hasta 60 o 70 mm Hg (17).

Aunque la denervación espinal no afecta la motilidad uterina, acompañada de hipotensión, los anestésicos locales o la epinefrina circulante sí la afectan. De la misma forma el feto debe ser afectado por la hipotensión y las drogas absorbidas.

En el bloqueo sacro, se pierde el control parasimpático de los músculos lisos del recto, vejiga, vagina, retractor del pene y constrictor de la vulva. En consecuencia, el recto se dilata, la vagina a menudo aumenta de volumen y se presenta relajación de la vejiga y el músculo retractor del pene (17).

#### 4.3 METODO DE INYECCION

La localización anatómica para la inyección dependerá del tipo de bloqueo deseado, de la especie y de preferencia individual (ver página #9). Una vez seleccionada, la región debe rasurarse, lavarse y desinfectarse. Dependiendo de la especie y del animal, puede ser necesario el inyectar una pequeña cantidad de solución anestésica local subcutáneamente para minimizar el movimiento durante la inserción de la aguja espinal. (17)

Así mismo, la variación de la aguja a seleccionar depende del anestésista, de la especie y del tamaño del animal que va ser inyectado; debe ser biselada y dotada de un estilete. Si la inyección debe efectuarse en decúbito lateral, la flexión espinal es recomendable. Se utiliza una línea media de acercamiento y debe intentarse por todos los medios insertar la aguja en el plano medio. Si se inserta la aguja cuidadosamente, la mayoría de las veces puede sentirse la penetración a través del ligamento interarqueado antes de entrar al espacio epidural. La localización de la aguja en el espacio epidural es indicada por lo siguiente:

1. Reducción súbita de la resistencia en la inserción de la aguja.
2. Facilidad en la inyección de una pequeña cantidad de aire, anestésico local o solución salina, utilizando de preferencia la primera.
3. En la región torácica o lumbar anterior, la absorción de una pequeña cantidad de anestésico del centro de la aguja al lumen de la misma, debido a la presión negativa epidural.

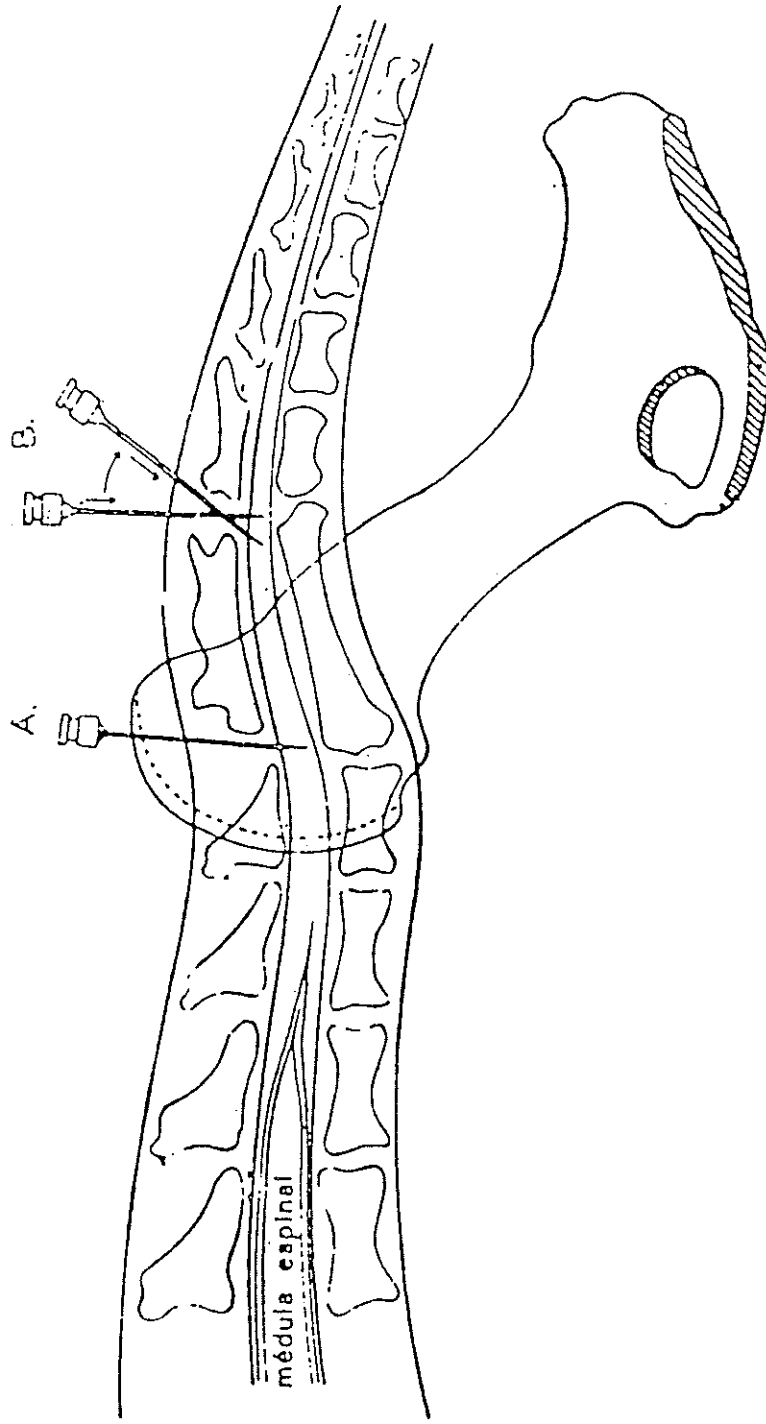
En las localizaciones caudales, la aguja debe penetrar en el piso del canal vertebral, en cuyo caso se presenta una marcada resistencia a la inyección. Previamente a la inyección del anestésico, debe efectuarse una aspiración de prueba para sangre y líquido cerebroespinal. Si se aspira sangre, la aguja deberá colocarse de nuevo. Si se aspira líquido cerebroespinal, podrá utilizarse un sitio de alternativa o bien un procedimiento anestésico. (17,20)

Mientras que la cantidad de anestésico inyectado varía de acuerdo con el tamaño del animal y el tipo de bloqueo que se pretende es importante recordar que los animales viejos y las parturientas requieren de una menor cantidad. La extensión y la calidad del bloqueo puede incrementarse por medio de inyecciones adicionales aplicadas de 10 a 20 min después de la primera. Si el bloqueo motor no es requerido, deberán utilizarse concentraciones más débiles de anestésico. Cualquiera que sea la cantidad y la concentración de la solución anestésica, deberá ser inyectada en forma lenta. Rápidamente inyectado, el anestésico se extiende bastante, pero la calidad del bloqueo es menor. (17)

#### 4.3.1 COMPLICACIONES Y SECUELAS

Un bloqueo inadecuado puede ser el resultado de una solución anestésica insuficiente o demasiado diluida, una técnica de inyección errónea, o bien por una distribución inadecuada del anestésico. Algunas veces se presenta el bloqueo incompleto o en partes (especialmente caballos) que han sido sometidos anteriormente a inyecciones epidurales. Puede presentarse una hipotensión severa, en especial en rumiantes, cuando se bloquean las fibras vasoconstrictoras simpáticas que inervan las vísceras abdominales. La terapia apropiada en este caso debe incluir vasopresores que produzcan efectos tanto de los alfa como de los beta-receptores (por ejemplo, d-metilanfetamina). (17)

## Anestesia Espinal



Sitios para la inyección epidural en el perro. (A) en el espacio lumbosacro y (B) en espacio sacrococcígeo. Este último no se emplea clínicamente.



#### 4.3.2 Dosificación para Anestesia Epidural en el Perro y en el Gato

Agente	Porcentaje solución	Epinefrina	Perro	Gato	Duración
Procaína*	1	No	1 ml/5 lb	1 ml/5 lb	15-20 min
	2	No	1 ml/5 lb	1 ml/5 lb	20-25 min
	2.5	1:10000	1 ml/5 lb	1 ml/5 lb	25-35 min
			Reducir según el peso exceda de 20 lb		
Hexilcaína (Ciclaína)	1	No	1 ml (cachorros)		
	2	No	1 ml/12.5 lb		30-60 m
	5	No	0.5 a 2.0 ml (Aproximadamente 1 ml/25 lb)		6-12 hr
Lidocaína (Xilocaína)	2	1:100000	2 a 10 ml	2 ml	

\* No recomendado porque se puede presentar parálisis prolongada.

#### Relación de la Coronilla-Grupa. (Occipital-Base de la Cola) del Perro en la Dosis Deseable de Anestesia Epidural

	Longitud Coronilla-Grupa (cm)		1-2% Procaína (ml)
Hasta	40	Hasta	2.0
	45		3.0
	50		3.5
	55		4.25
	60		5.0
	65		5.5
	70		6.5
	75		7.0
	80		8.0
	85		8.5
	90		9.25
	95		10.0
	100		10.75

(De Westhues, M., y Fritsch, R.: Animal Anaesthesia--Local Anaesthesia. Oliver & Boyd, Ltd., Edinburgh, 1964.)

Las soluciones epidurales que en forma inadvertida penetren en el espacio subaracnoideo o que se propaguen demasiado anteriormente, pueden inducir anestesia total subaracnoidea o epidural. En tales casos, no solo se presenta una marcada hipotensión, sino también una severa depresión respiratoria e incluso apnea. Es esencial el realizar una ventilación controlada o asistida, aunada a la inyección endovenosa de drogas vasopresoras. Si se presentan convulsiones tóxicas de anestésico, esta indicado un tiobarbitúrico intravenoso. Aunque poco comunes, existen casos ocasionales de paresis y meningitis atribuidos a inyecciones epidurales. (17)

#### 4.3.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA ANESTESIA EPIDURAL

En contraste con la anestesia general; el feto no se deprime con la anestesia epidural, la respiración por lo regular no necesita asistencia, y una sola inyección proporciona una excelente analgesia, relajación y reduce el sangrado durante la operación. La meningitis y la secuela neurológica son menos comunes que cuando se utiliza la inyección subaracnoidea.

Comparada con la anestesia intravenosa, existe un considerable retraso antes de poder obtenerse la anestesia epidural. En las grandes especies, la pérdida de control de los miembros puede provocar excitación y lesiones. La contención debe efectuarse en todas las especies durante la anestesia epidural. Debido a las dosis un tanto grandes de anestésico requeridas en comparación con la anestesia subaracnoidea, pueden presentarse efectos sistémicos y tóxicos. En algunas especies, especialmente en cerdos, la colocación de la aguja en el espacio epidural puede dificultarse. En las inyecciones lumbosacras o más anteriores, volúmenes relativamente grandes de solución anestésica pueden ser inyectados en forma inadvertida dentro del líquido cerebroespinal. (17)

#### 4.4 ANESTESIA EPIDURAL LUMBOSACRA

La inducción de la anestesia epidural lumbosacra se prefiere a la epidural caudal en perros, gatos, cerdos y pequeños rumiantes.

El espacio lumbosacro, con la excepción de cerdos grandes y gordos, es localizado fácilmente en estas especies, rara vez se emplea en el caballo y en el bovino. Debido a que el bloqueo es más severo en el sitio de inyección, este sitio se prefiere cuando se desea obtener anestesia de los nervios anteriores sacro y lumbar.

Las desventajas incluyen la posibilidad de que la duramadre sea penetrada (ya que el saco dural generalmente termina en la región sacra anterior) y la necesidad de una sujeción más precisa durante la inyección lumbosacra. (10,11,17)

##### 4.4.1 ANESTESIA EPIDURAL LUMBOSACRA EN PERROS:

Los primeros practicantes inyectaban al perro en el espacio sacrococcígeo, pero abandonaron esta técnica debido a su dificultad (ver página #9). Brook ha señalado que las dimensiones del sacro menigio son tan pequeñas, que la penetración de la aguja en este punto es muy improbable y por tanto la inyección es extradural.

En el perro, el nervio esplécnico mayor surge del 12o. ganglio simpático torácico. Si la solución anestésica pasa cranealmente después del 1er. segmento lumbar, puede ocurrir una disminución seria de la presión sanguínea. Brook ha sugerido que se sujete de inmediato al animal sobre su dorso después de la inyección, de forma que las raíces del nervio sensorial dorsal espinal sean más profundamente afectadas que las raíces ventrales que poseen las fibras vasomotoras. (17)

Bone y Peck hicieron una lista de las indicaciones para la anestesia epidural en perros:

1. Operación cesárea
2. Ovariohisterectomía
3. Castración
4. Reducción del prolapso rectal
5. Caudectomía
6. Mastectomía
7. Excisión de tumores cutáneos en los miembros posteriores
8. Reparación de fracturas
9. Relajación del abdomen para facilitar la palpación
10. Curación de heridas de los miembros posteriores

La administración preanestésica de un narcótico o de un tranquilizante ayudarán en la sujeción durante la inyección, pero esta práctica no es esencial. El área sobre el espacio lumbosacro se rasura y lava con un antiséptico adecuado.

Para las operaciones abdominales, Frey y Volker relacionan las dosis requeridas con la medida coronilla-grupa. Para operaciones en los miembros posteriores y regiones perineales, está dosis se reduce de un 20 a un 50%. (17)

Se pueden emplear dos técnicas para la sujeción del perro durante la inyección. En la primera, un ayudante coloca la cabeza del perro bajo un brazo y toma el área de la articulación de la rodilla con ambas manos. Con la segunda técnica, el perro es sujetado por un ayudante manteniéndole los miembros posteriores flexionados sobre la orilla de una mesa. El sitio de inyección se localiza con la mano izquierda, colocando el pulgar y el anular sobre las crestas ilíacas, mientras que el dedo índice palpa y marca el espacio lumbosacro. Grafe y Schulze han reportado subdesarrollo o ausencia del espacio lumbosacro en algunos perros. (17)

Se utiliza una aguja de 3/4 plg y de calibre 24 para los cachorros; una aguja de 1 1/2 plg y calibre 20 para perros de talla media y una aguja de 3 plg y calibre 20 para perros grandes u obesos. La aguja se inclina ligeramente en ángulo hacia adelante.

La producción de una roncha subcutánea de anestésico en el sitio de la inyección es opcional. (17)

A medida que la aguja es insertada a través del ligamento intervertebral se siente un chasquido. La aguja se introduce hasta que toca el piso del canal espinal y después se extrae aproximadamente 1/8 plg. Se toman las precauciones usuales para asegurarse de la correcta posición de la aguja y se realiza la inyección en forma muy lenta en un período de 15 a 30 seg, ya que de otra forma pueden ocasionarse vómitos y convulsiones. (17)

No debera haber resistencia a la inyección; si ocurre, la aguja debe recolocarse. Cuando la inyección se ha realizado correctamente, la anestesia se inicia casi de inmediato. La cola se relaja, a esto sigue la relajación del esfínter anal y pronto se colapsan los miembros posteriores. La inyección en un sitio inadecuado arroja como resultado:

1. Retardo del inicio de la anestesia
2. Paresia unilateral posterior, debida a anestesia de un nervio ciático, en o cerca del foramen ciático.
3. Anestesia parcial de la cola o de la región perineal, debida a la inyección de las ramas dorsales de los nervios sacros.
4. Shock y/o muerte debido a inyección en el espacio subaracnoideo.

La reinyección después de 1, 2 y 3 puede llevarse a cabo sin resultados adversos. Si ocurriese hipotensión se indica el tratamiento con drogas presoras. (17)

Klide y Soma describieron una técnica para anestesia epidural continua. Se inserta una aguja Touhy calibre 17, de 3 plg en el espacio lumbosacro y se pasa un catéter de vinilo estéril a través de ella por una distancia de 1/2 a 1 plg. Una vez establecida la anestesia epidural, se inyecta más anestésico según la mitad de la dosis inicial por hora. (17)

#### 4.5 CLORHIDRATO DE XILAZINA

##### 4.5.1 QUIMICA:

Químicamente, la xilazina es: clorhidrato de 5, 6-dihidro-2(2,6-xilidino) (dimetil-fenilamino)-4H-1,3-tiacina.

La xilazina es un cristal incoloro, con sabor agrio, fácilmente soluble en agua y estable en solución. (11,15,18,22)

##### 4.5.2 MECANISMO DE ACCION:

La xilazina es un alfa 2-adrenérgico, sedante y analgésico, con efecto mio-relajador, sin acción narcótica. El efecto sedante se basa principalmente en un estímulo de los alfa 2-receptores adrenérgicos presinápticos del SNC. Un estímulo de estos receptores inhibe la liberación de norepinefrina a partir de las fibras nerviosas terminales adrenérgicas presinápticas, presumiblemente como consecuencia de una inhibición del aporte de calcio antes de la liberación de norepinefrina. (19)

Estos efectos son mediados por depresión del SNC. (22)

Los animales sometidos a su efecto aparecen somnolientos. La estimulación durante la etapa de inducción puede evitar una sedación óptima. (22)

Cuando un animal es rápidamente sometido puede parecer sedado y, sin embargo, escapar del operador en forma intempestiva. (22)

#### 4.5.3 INDICACIONES:

Es un agente inmovilizante muy usual, solo o en combinación con otros fármacos en gran variedad de especies.

Se puede administrar por vía intravenosa o intramuscular.

Existe amplia variación de la dosis óptima.

La inmovilización ocurre entre tres a cinco minutos después de la inyección intravenosa o 10 a 15 minutos después de la intramuscular.

La analgesia dura de 15 a 30 minutos, pero el estado somnoliento se mantiene durante una o dos horas.

Los procedimientos dolorosos no se deben ejecutar después de 30 minutos. (22)

#### 4.5.4 EFECTOS SECUNDARIOS:

- \* Puede ocurrir temblor muscular ocasionalmente
- \* Bradicardia
- \* Bloqueo A-V parcial con dosis normales

Para evitar los efectos cardíacos en los perros y los gatos se debe administrar atropina. Las reacciones explosivas del animal pueden dañar al operador, particularmente por la estimulación auditiva.

La xilazina causa un efecto aditivo al combinarse con tranquilizantes y barbitúricos; en tales casos, como precaución se reduce la dosis de 26 a 71% para anestesia general. El efecto analgésico es variable. La profundidad de la analgesia debe ensayarse antes de iniciar cualquiera proceso quirúrgico. Un animal ligeramente sedado puede emplear sus defensas efectivamente, si es dañado o molestado. (22)

No se conoce antídoto específico (no es antagonizada por nalorfina o levalorfan). Empero, se sabe que la yohimbina puede antagonizar los efectos de la xilazina. La yohimbina es bloqueador de receptores alfa 2 adrenérgicos y entre sus efectos se cuenta la estimulación inespecífica de la médula espinal con aumento de la irrigación pudenda, y se considera un estimulante de la fibra muscular uterina. Aún no se puede recomendar este efecto para la clínica. (22)

#### 4.5.5 COMIENZO DE LA ACCION, DURACION DEL EFECTO Y RECUPERACION:

En el caballo, dosis de 2 mg/kg de xilazina se suele administrar por vía intramuscular 15-20 minutos antes de la anestesia con tiopental sódico o metohexital sódico. En general, se recomiendan dosis de 2-3 mg/kg para producir una sedación profunda y rápida con una duración de unos 30 minutos seguida de una rápida recuperación.

Tras la inyección intravenosa de xilazina (1.1 mg/kg) el comienzo del efecto se observa en unos 1-1.5 minutos; en 3 minutos el animal inclina la cabeza y en 6-6.5 minutos el fármaco ejerce su efecto máximo que puede durar 10-15 minutos. (4)

En el caballo la sedación máxima sucede a los 3 minutos de la inyección intravenosa de xilazina (1.1 mg/kg). La duración de este efecto es de 30-40 minutos.

El comienzo de la acción tras la inyección intramuscular o subcutánea en perro y gato suele ser de 10-15 minutos y tras la inyección intravenosa 3-5 minutos. El efecto sedante o de somnolencia es dosis-dependiente y generalmente dura 1-2 horas. El efecto analgésico dura únicamente 15-30 minutos. La recuperación completa después de la aplicación de xilazina varía con la dosis administrada. La recuperación generalmente sucede a las 2-4 horas en el perro y en el gato y a las 2-3 horas en el caballo al usar las dosis recomendadas i.m. o i.v. (4)

#### 4.5.6 PRECAUCIONES Y CONTRAINDICACIONES:

En el perro, se deben tomar dos precauciones importantes en el uso de la xilazina. La primera, es que hay que tener en cuenta que puede presentarse bradicardia, bloqueo cardíaco e hipotensión arterial aguda; la segunda es que algunas veces se puede desarrollar timpanismo aparentemente por una aerofagia. Las razas tales como la Basset Hound, el Gran Danés y el Setter Irlandés parecen ser susceptibles al timpanismo y pueden necesitar un tratamiento urgente tras la administración de xilazina. Para la sujeción previa de los animales para el examen radiográfico debe evitarse la xilazina como sedante ya que puede originarse distensión gaseosa estomacal haciendo más difícil la interpretación radiográfica. (4)

Siempre que se administre xilazina a animales débiles con depresión respiratoria, enfermedades cardíacas, alteraciones renales y hepáticas, shock u otras situaciones de stress, se deben controlar o monitorizar cuidadosamente estos animales. El fármaco está contraindicado en animales durante el último mes de la preñez excepto en el parto, ya que la xilazina puede provocar aborto o parto prematuro. (4)

#### 4.5.7 ANTAGONISTAS

Experimentalmente la actividad farmacológica de la xilazina en perros y ganado vacuno se puede antagonizar por la 4-aminopiridina (4-AP) y clorhidrato de yohimbina. En los perros sedados con xilazina (2.2 mg/kg) inyección muscular, la administración i.v. de una mezcla de 4-AP (0.3 mg/kg) y yohimbina (0.125 mg/kg) antagoniza eficazmente la acción de la xilazina. También, estos agentes químicos antagonizan la sedación por xilazina en el vacuno. Como quiera que estos antagonistas contrarrestan la administración de una sobre dosis de xilazina 5 y 3 veces mayor en el perro y vacuno respectivamente. La 4-AP y la yohimbina tiene un considerable uso potencial como antídoto. Se necesita más trabajo para establecer la seguridad y eficacia de estas proporciones químicas. (4)

Entre los antagonistas farmacológicos figuran los bloqueadores de los receptores alfa-2-adrenérgicos, tales como la yohimbina, tolazolina, piperoxano e idazoxan, mientras que a los antagonistas fisiológicos pertenecen los analepticos 4-aminopiridina, doxapram y cafeína. (19)

La disponibilidad de los diferentes antagonistas de la xilazina reduce a un mínimo el riesgo de una toxicosis condicionada por una sobredosis de xilazina. (19)

#### 4.6 DOSIFICACION:

Dosis recomendadas de xilazina en animales domésticos:

Especies	intravenosa (mg/kg)	intramuscular (mg/kg)
Caballo	0.5-1.1	1-2
Ganado vacuno	0.03-0.1	0.1-0.2
Oveja	0.05-0.1	0.1-0.3
Cabra	0.01-0.5	0.05-0.5
Cerdo	---	2-3
Perro	0.5-1	1-2
Gato	0.5-1	1-2
Aves	---	5-10

Deben utilizarse dosis más pequeñas si se desea sedación sin postración (4)

##### 4.6.1 ANIMALES DE LABORATORIO:

En ratas y en conejos se ha utilizado una combinación de xilazina y ketamina para inducir anestesia de corta duración. En el ratón, la combinación de 1 ml de xilazina (100 mg/ml) y 1 ml de ketamina (100 mg/ml) se añade a 4.6 ml de agua estéril (Mulder y Mulder) siendo el volumen total de la mezcla 6.6 ml. Los ratones suelen tener un peso medio de 30 gramos. Para cada 30 gramos de peso corporal se utilizan 0.1 ml de la combinación (1.5 mg de xilazina y 1.5 mg de ketamina) para proporcionar 50 mg/kg de cada fármaco. A esta dosis se mantiene una anestesia adecuada durante 60-100 minutos después de la inyección única i.m. en ratones C57BL y DBA (líneas genéticas de ratones de laboratorio). (4)

##### 4.6.2 PECES:

Aunque la xilazina es efectiva como anestésico en peces, no se puede recomendar por su actividad convulsivante durante la inducción y la recuperación. (4)

##### 4.6.3 AVES Y ESPECIES EXOTICAS:

La xilazina se ha utilizado en 9 especies aviarias. Después de la inyección i.m. la xilazina produce un efecto sedante marcado en aves. Dosis i.m. de 1-2 mg/kg de xilazina no originan alteraciones en el comportamiento. Con dosis superiores de 5 mg/kg se observan signos de depresión del SNC. Dosis de 10 mg/kg por vía i.m. en pollos y pavos induce ligera sedación.

La xilazina se ha utilizado en un gran número de especies exóticas; aunque la falta de antídotos disponibles es un serio problema para la reversión de su acción. La recuperación de los animales inmovilizados suele ser de dos a tres horas antes de que el animal empiece a moverse. (4)

El fármaco también se utiliza en combinación con ketamina para la inducción de la anestesia. (4)

#### 4.7 USO CLINICO:

El preparado comercial que contiene 20 mg/ml de clorhidrato de xilazina se utiliza en perros y gatos para administración i.v. (1.1 mg/kg), i.m. ó s.c. (2.2 mg/kg). En perros de 23 kg de peso se recomienda una dosis i.m. de 1.1 mg/kg para producir sedación y analgesia. El efecto analgésico producido es marcado a nivel de cabeza, cuello y cuerpo, pero es mínimo en las extremidades. Con barbitúricos i.v. y anestésicos se alcanza una inducción suave y rápida de la anestesia junto con una recuperación buena. La cantidad de barbiturico i.v. que es necesario para inducir anestesia en el perro y en el gato es aproximadamente la mitad. Igualmente se disminuye la cantidad de anestésicos inhalatorios. (4)

Para la sujeción del perro en cistometría, la xilazina (2.2 mg/kg) administrada por vía subcutánea es el único fármaco adecuado, ya que no interfiere con el reflejo de la micción. La xilazina decrece significativamente (26-71%) la cantidad del pentobarbital sódico necesario para inducir anestesia general en el perro. (4)

La intensidad de la analgesia producida por la xilazina sola es insuficiente para realizar una intubación endotraqueal antes de la administración de un anestésico inhalatorio, éste puede ser aplicado fácilmente con mascarilla y a continuación realizarse la intubación. (4)

En el perro, puede también ocurrir emesis tras la administración de altas dosis de xilazina. El efecto emético es clínicamente beneficioso para el vaciado de estómago; este previene la probabilidad de que el vómito sea aspirado dentro de la tráquea antes y durante la cirugía. (4)

La xilazina puede ser utilizado en cesárea bajo anestesia local sin desarrollar un efecto depresor en los cachorros. (4)

Xilazina determina una anestesia profunda en un gran número de animales domésticos, salvajes y de zoológico. Su efecto persiste durante un tiempo prolongado, de modo que pueden efectuarse, sin riesgo ni efecto secundario, intervenciones como la cesárea en búfalas, vacas, camellas, ovejas y cabras, la ovariectomía en la perra y gata, así como algunas intervenciones mayores. (8)

##### 4.7.1 USOS DE LA XILAZINA EN LA ANALGESIA EPIDURAL:

Actualmente la xilazina se ha estado utilizando para provocar analgesia epidural en algunas especies de animales tanto domésticos como salvajes. Los resultados indican que el clorhidrato de xilazina en una dosis de 0.07 mg/kg diluida a 5 ml con solución fisiológica de sal común produce una analgesia adecuada en la vaca para practicar diversas intervenciones, incluso de larga duración. (21)



Este método de aplicación del preparado parece seguro y fiable cuando se desea practicar una intervención quirúrgica al animal en pie. (3)

En la inyección epidural de xilazina para analgesia perineal en caballos, se concluyó que resulta en una analgesia perineal segura y efectiva en una dosis de 0.17 mg/kg de peso corporal diluida en 10 ml de NaCl al 0.9%, ésta indujo aproximadamente 2.5 horas de analgesia local. (16)

En la comparación preliminar de lidocaína y xilazina como analgésicos epidurales en ponis, la xilazina (0.35 mg/kg) produjo analgesia de una duración significativamente más larga ( $247 \pm 58$  minutos) que la que produjo en igual dosis la lidocaína ( $135 \pm 22$  minutos). (9)

En el estudio de analgesia epidural con hidrocloreuro de xilazina: un método que proporciona sedación y analgesia que facilita la castración de toros maduros, se concluyó que la administración epidural de hidrocloreuro de xilazina en el ganado produce sedación, analgesia caudal y analgesia de el flanco suficiente para una laparatomía; así como sedación y analgesia suficiente para la castración de toros maduros. (6)

De igual forma en la evaluación de analgesia epidural por xilazina y una combinación de lidocaína y xilazina en llamas, el tiempo de establecimiento de analgesia no fue diferente entre lidocaína ( $3.16 \pm 0.31$  minutos) y lidocaína/xilazina ( $3.50 \pm 0.56$  minutos) pero los resultados de estos dos es diferente al de xilazina ( $20.67 \pm 3.37$  minutos). La duración de la analgesia fue diferente entre todos los grupos (lidocaína  $71.0 \pm 6.15$  minutos, xilazina  $186.83 \pm 14.86$  minutos; lidocaína/xilazina  $325.83 \pm 29.39$  minutos). (13)

Así mismo en la comparación de lidocaína, xilazina y xilazina/lidocaína para analgesia caudal-epidural en caballos, no se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) del tiempo de analgesia causada entre lidocaína ( $4.3 \pm 0.8$  minutos) y la combinación de lidocaína/xilazina ( $5.3 \pm 1.3$  minutos). El tiempo de establecimiento de la analgesia luego de la administración de xilazina fué significativamente más larga ( $P < 0.05$ ) ( $32.0 \pm 3.4$  minutos) que el tiempo de los otros 2 tratamientos. (12)

La duración de la analgesia fue bastante más larga ( $P < 0.05$ ) ( $329.8 \pm 6.2$ ) para la combinación que por cualquier otra droga utilizada individualmente (lidocaína  $87.2 \pm 7.5$  minutos; xilazina  $204.2 \pm 12.9$  minutos). (12)

## V. MATERIALES Y METODOS

### MATERIALES:

#### Recursos humanos:

- Estudiante que realizará el estudio
- Profesores asesores
- Personal del hospital veterinario

#### Material de laboratorio:

- Clorhidrato de xilazina al 2%
- Jeringas descartables de 5 ml 21G 1 1/2"
- Aguja 21G 3"
- Algodón
- Timerosal tintura 1:1000
- Alcohol isopropílico al 70%
- Termómetro
- Estetoscopio
- Pinza hemostática y/o de disección con diente de ratón
- Instrumental quirúrgico para cirugía

#### Recursos de tipo biológico:

- 18 perros machos y/o hembras

### METODO:

Se utilizaron 18 perros para la evaluación del uso de clorhidrato de xilazina como una alternativa en la analgesia epidural.

#### 5.1 PROPOSITO Y FUNDAMENTO DEL ENSAYO:

Determinar la utilidad del clorhidrato de xilazina para la inducción de analgesia epidural en perros en intervenciones quirúrgicas en las regiones abdominales y perineal.

#### 5.2 RECLUTAMIENTO DEL PACIENTE:

Para el estudio se procedió a la utilización de los perros que durante los meses de agosto de 1995 a enero de 1996 fueron cedidos voluntariamente por sus propietarios para la ejecución de dicha práctica.

#### 5.3 NUMERO REQUERIDO DE PACIENTES:

Se involucraron 18 perros sin raza definida machos y/o hembras.

#### 5.4 CRITERIO DE INCLUSION:

Dentro del estudio se incluyeron perros con edades entre 2 a 6 años clínicamente sanos, para lo cual se les practicó un examen clínico y parasitológico.

Se registraron los signos vitales y se dejarón al menos 24 horas en observación.

#### 5.5 CRITERIOS DE EXCLUSION:

Se eliminaron del estudio todos aquellos animales que tuvieran una edad diferente a la expresada anteriormente, que presentaran al momento de la selección algún signo de enfermedad o después del período de observación, que presenten algún trauma o lesión en piel y se encuentren en estado de gestación o de lactancia.

#### 5.6 DISTRIBUCION DE TRATAMIENTO POR ANIMAL:

Considerando que existen tres tratamientos distintos, se formaron tres grupos de seis animales y se numeraron secuencialmente de uno a dieciocho, posteriormente se hicieron dieciocho papeles que conteniendo tres series de números (1, 2 y 3); se tomará al animal con el número uno y se procedio a sacar un papel al azar conteniendo cualquiera de los tres tratamientos y se le asignó el que le correspondiera y así sucesivamente hasta terminar los animales y los papeles con el respectivo tratamiento.

#### 5.7 PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DEL TRATAMIENTO:

Inicialmente se midieron los signos vitales de cada animal y se registraron (ficha de datos #2), posteriormente se registró el grado de sensibilidad clínica que se observó poniendo especial énfasis al tiempo transcurrido desde la inducción de la analgesia, aparición de la pérdida de sensibilidad y desaparición de la misma y se anotaron los resultados en la ficha de datos #1.

#### 5.8 PROCEDIMIENTO O TECNICA A REALIZAR:

Los perros se integraron en 3 grupos al azar, cada grupo de 6 animales, a los cuales se les administró clorhidrato de xilazina epiduralmente en dosis de 0.5, 1, 1.5 mg/kg de peso corporal en los grupos 1, 2 y 3 respectivamente.

Para la aplicación epidural se procedió a rasurar, lavar y desinfectar el area a utilizar, luego se sujetaron los perros de manera que la cabeza siempre permaneciera a mayor altura que la porción lumbo sacra, procediendo a continuación a localizar el sitio de inyección con la mano izquierda colocando el pulgar y el anular sobre las crestas ilíacas mientras que el dedo índice palpa y marca el espacio lumbo sacro donde se aplicó lentamente la dosis a evaluar de clorhidrato de xilazina. Previamente a la inyección debe efectuarse una aspiración de prueba para determinar la no presencia de sangre.

Al momento de aplicación se procedió a medir el tiempo que transcurra desde la desaparición y reaparición de sensibilidad

clínica de varias regiones incluyendo la de la cola, ano, región interdigital y la región abdominal, para la cual se utilizará una pinza hemostática y/o de disección con diente de ratón, y los resultados obtenidos se anotarán en la ficha correspondiente (ficha de datos #1). (5,7,14,25)

La duración de la inducción se determinó desde el momento en que se inyectó el animal hasta que se denota la abolición de la sensibilidad. Además se registro la duración de la anestesia, esto por medio de la determinación de la pérdida o abolición de la sensibilidad clínica y su reaparecimiento nuevamente.

Durante el período de analgesia se procedió a la realización de intervenciones quirúrgicas tanto en la región abdominal (laparatomía) como a nivel inguinal y perineal (episiotomía) para determinar la posible utilidad en estas técnicas y del Clorhidrato de xilazina como analgésico epidural, en algunos de los perros utilizados.

También se midieron parámetros clínicos incluyendo temperatura, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria antes, durante, y después de haber sido inyectado el animal y estos resultados se anotaron en la ficha elaborada para el efecto (ficha de datos #2), la recopilación de estas constantes fisiológicas se realizó con el objetivo de completar la determinación clínica de ausencia de dolor en los pacientes durante la realización de dichas técnicas.

Así mismo se determinaron las áreas y/o regiones anatómicas que presentaron pérdida de sensibilidad clínica.

#### **5.9 CLASIFICACION DE LA SENSIBILIDAD:**

Con el fin de evaluar el grado de pérdida de sensibilidad, se generaron tres categorías clínicas:

**Pérdida profunda de la sensibilidad (categoría 3):** Se incluyeron en esta categoría a aquellos animales que tuvieron pérdida del reflejo interdigital, pérdida de sensibilidad cutánea del abdomen y pérdida de sensibilidad ano caudal.

**Pérdida moderada de la sensibilidad (categoría 2):** Se incluyeron en esta categoría a aquellos animales que tuvieron pérdida de la sensibilidad cutánea del abdomen y pérdida de la sensibilidad ano caudal.

**Pérdida parcial de la sensibilidad (categoría 1):** Se incluyeron en esta categoría a aquellos animales que tuvieron únicamente pérdida de la sensibilidad cutánea del abdomen.

#### **5.10 DISEÑO EXPERIMENTAL:**

Se utilizó un diseño en bloques al azar, con 3 tratamientos y 6 repeticiones, los bloques correspondieron a las edades y la unidad experimental fue un perro.

#### 5.11 ANALISIS ESTADISTICO:

Se realizaron comparaciones entre los tres tratamientos, como variables se utilizaron: Grado de analgesia, Tiempo de analgesia y período de recuperación a la normalidad; y para su análisis se utilizaron en ellas las siguientes técnicas estadísticas:

**Grado de analgesia:** se utilizaron cuadros de doble entrada en donde se compararon los grados de analgesia y el tipo de tratamiento. Para su análisis estadístico se utilizó el chi cuadrado de pearson y en el caso de que los valores por celda sean menores de 5 el test exacto de fisher (chi cuadrado por probabilidades).

**Tiempo de analgesia:** se determinó el grado de normalidad en la distribución de frecuencias de los tiempos de analgesia utilizando un chi cuadrado "goodness of fitness". De determinarse como normal se podría utilizar análisis de varianza para la comparación de medias de tiempo de analgesia. Se determinó que las frecuencias no tienen una distribución normal, y se utilizó en principio como prueba no paramétricas el método de kolmorov smirnoff para comparación de medias.

**Período de Recuperación:** No se evaluó estadísticamente.

#### 5.12 PRESENTACION DE RESULTADOS:

Para la presentación de resultados se utilizaron estadísticas descriptivas que contemplen frecuencias, medias, medianas, modas y porcentajes.

Así mismo se hicieron tablas de doble entrada y cuando proceda, se detallará el grado de significancia de asociación o diferencia entre los tratamientos utilizados y los tiempos de analgesia y recuperación. Se utilizó como grado de significancia un valor p de 0.05. Se utilizó métodos de representación gráfica (box plots) de medianas y comparación de las mismas.

## VI. FINANCIAMIENTO

- Jeringas descartables 5 ml 21G 1 1/2"	Q.	75.00
- Aguja 21G 3"	Q.	18.00
- Alcohol isopropílico al 70%	Q.	21.40
- Timerosal tintura 1:1000	Q.	58.85
- Pinza hemostáticas y/o de disección con diente de ratón	Q.	20.00
- Clorhidrato de xilazina al 2%	Q.	105.00
- Algodón	Q.	20.00
- Material quirúrgico	Q.	300.00
- Termómetro	Q.	10.00
- Estetoscopio	Q.	80.00
		-----
Total	Q.	708.25

## VII. RESULTADOS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Se utilizaron 18 perros machos y/o hembras que fueron seleccionados al azar, se dividieron en 3 grupos cada uno integrado por 6 animales, correspondiéndoles a cada grupo su respectivo tratamiento.

Los animales utilizados estaban comprendidos entre 2 y 5 años de edad (con una media de 2.83 años) y un peso comprendido entre 12 y 50 libras (y una media de 26 libras) (cuadros No.1 y No.2).

El período de inducción del fármaco se determinó que está en todos los casos comprendido entre 2 a 3 minutos posterior a su aplicación por lo que no se tomó como parámetro comparativo.

La media de duración de la analgesia general en los animales del grupo No. 1 (0.5 mg/kg) fue de 38.16 minutos, mostrando una analgesia en las distintas regiones que se describen a continuación: cola 56.66 minutos, ano 45 minutos, R. abdominal 39.16 minutos, R. interdigital 27.5 minutos y vulva y/o pene 22.5 minutos. Para el grupo No. 2 (1 mg/kg) la media de duración de la analgesia general fue de 90.66 minutos y una analgesia en la distintas regiones de: cola 100.16 minutos, ano 90.16 minutos, R. abdominal 90.16 minutos, R. interdigital 92.66 minutos y vulva y/o pene 106.83 minutos. Así mismo la media de duración de la analgesia general en los animales del grupo No. 3 (1.5 mg/kg) fue de 94.73 minutos y una analgesia en las distintas regiones de: cola 125.83 minutos, ano 81.5 minutos, R. abdominal 110 minutos, R. interdigital 94 minutos y vulva y/o pene 72.5 minutos (cuadro No.3 y gráfica #1 y #2), existiendo analgesia y desensibilización de las distintas áreas anatómicas a partir de la dosis No. 1 (0.5 mg/kg de peso corporal). (figura #1)

Para comparar estadísticamente la duración de la analgesia entre las diferentes dosis ó grupos de animales, se realizaron comparaciones de variables a través de métodos paramétricos (Binomial) y no paramétricos (Kolmogorov-Smirnov). Se uso como variable comparativa la media de la duración de la analgesia en la cola, comparándose los diferentes grupos (0.5 a 1.0 y 0.5 a 1.5 mg/kg) determinando que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las dosis utilizadas, a una significancia de  $P=0.05$ , según se demuestra en la página #34 y #35.

El análisis estadístico se centró a estos test por el comportamiento encontrado en las variables a comparar.

Luego de verificar clínicamente la presencia de analgesia a través de la presión de las diferentes regiones con una pinza hemostática y/o de disección con diente de ratón, se procedió a determinar el grado de pérdida de sensibilidad observándose que 12 animales presentaron pérdida de sensibilidad profunda (ausencia de sensibilidad de 3 regiones siendo éstas: región interdigital,

región abdominal y región ano caudal), 4 animales pérdida de sensibilidad moderada (ausencia de sensibilidad de 2 regiones siendo estas: región abdominal y región ano caudal) y 2 animales pérdida de sensibilidad parcial (ausencia de sensibilidad de 1 región siendo esta: región abdominal). (cuadro #4).

En cuanto a los parámetros clínicos, la frecuencia cardíaca declina marcadamente para luego casi llegar a su nivel inicial, la frecuencia respiratoria sufre una leve declinación (baja) para luego normalizarse al igual que la temperatura rectal, siendo esto característico cuando se hace uso de anestésicos y/o tranquilizantes.(17) (cuadro #5 y gráficas #3, #4 y #5)

Así mismo, se pudo observar que los animales sujetos a dicho estudio presentaron ataxia, resecamiento nasal, depresión y somnolencia sin que existiera en ningún momento pérdida de la conciencia.

Ninguno de los animales mostró alteración neurológica o toxicidad observable clínicamente a excepción de 2 animales que presentaron vómitos, siendo estos los correspondientes a la dosis No. 3 (1.5 mg/kg) manifestación descrita previamente en la literatura y común en perros y gatos.(4)

En base a estos hallazgos, parece ser que la dosis más recomendable para ser utilizada es la de 1 mg/kg de peso, puesto que con ella se obtiene un considerable tiempo de analgesia que únicamente varía por 4.73 minutos menos que la analgesia obtenida con la dosis máxima (1.5 mg/kg) y 52.5 minutos más que la analgesia obtenida con la dosis mínima (0.5 mg/kg), evitando de esta forma la presentación clínica de alteraciones tóxicas y reduciendo en un 11.11 % de posibilidad de vómito.

Con relación a la utilidad en intervenciones quirúrgicas, se pudo observar una adecuada analgesia para la región perineal e inguinal, puesto que durante la reconstrucción de una hernia perineal bilateral en un perro Doberman de 5 años de edad y 50 libras de peso y al cual se le administró la dosis máxima (1.5 mg/kg) y un volumen total de 1.9 mililitros, se obtuvo un plano quirúrgico adecuado por 4 horas que facilitó dicha reconstrucción sin que existiera en ningún momento la más mínima manifestación de dolor.

Mientras que para la región abdominal la analgesia obtenida no fue lo suficientemente significativa como se pudo comprobar al realizar una cesárea en una perra Pastor Alemán de 7 años de edad y 60 libras de peso y a la cual se le aplicó la dosis máxima (1.5 mg/kg) y un volumen total de 2.2 mililitros, siendo necesario la utilización de barbitúricos (tiopental sódico) en relación de  $\frac{1}{4}$  de la dosis recomendada, puesto que al momento de incidir peritoneo dicho animal manifestó dolor.



Seis de los perros utilizados durante el estudio presentaron una resistencia marcada a la administración por vía epidural del clorhidrato de xilazina, observándose en ellos: que el período de analgesia fue más corto, la no desensibilización de algunas regiones (interdigital, vulva y/o pene y ano) y como consecuencia su recuperación fue mucho más rápida. Esto puede estar relacionado a una técnica inadecuada de inoculación o por la excitación manifestada, por lo que en estudios posteriores habrá de considerarse.

Según lo observado y los resultados obtenidos las 3 dosis utilizadas son efectivas variando únicamente en cuanto a la duración (tiempo) de la analgesia, es decir que a menor dosis menor duración de la analgesia pero no menor grado de analgesia. Y dependerá de qué uso clínico y a qué pacientes se oriente dicha técnica, puesto que según lo observado, esta práctica está más indicada para la realización de técnicas quirúrgicas en los miembros posteriores, región inguinal, región perineal y región ano caudal, sin olvidar las ventajas que proporciona en aquellos pacientes que poseen un alto riesgo quirúrgico y especialmente en animales viejos, débiles y toxémicos donde se considera muy peligrosa la anestesia general.(4).

El clorhidrato de xilazina posee considerables ventajas y desventajas frente a la lidocaína que hoy día es el prototipo de anestésico epidural, y dentro de las cuales podemos mencionar:

#### **VENTAJAS PARA LA UTILIZACION DE LIDOCAINA POR VIA EPIDURAL**

- Favorece una adecuada analgesia.
- Facilita la realización de considerable número de técnicas quirúrgicas (principalmente en la región abdominal, perineal, inguinal, anal y miembros posteriores).

#### **VENTAJAS PARA LA UTILIZACION DE CLORHIDRATO DE XILAZINA POR VIA EPIDURAL**

- Favorece una adecuada analgesia.
- Facilita la realización de considerable número de técnicas quirúrgicas (principalmente en la región perineal, inguinal, anal y miembros posteriores.  
menos probabilidades de presentación de reacciones tóxicas secundarias (vómito).
- Los volúmenes a aplicar en el canal espinal son relativamente pequeños:  
razas pequeñas 0.3 a 0.7 ml  
razas medianas 1.5 a 1.8 ml  
razas grandes 3.4 ml

#### DESVENTAJAS PARA LA UTILIZACION DE LIDOCAINA POR VIA EPIDURAL

- Más probabilidades de presentación de reacciones tóxicas secundarias (colapso anestésico mortal por introducción del líquido demasiado rápido, vómito, parálisis muscular intercostal por disposición más alta de la región lumbo sacra en relación a la región craneal.
- Los volúmenes a aplicar en el canal espinal son grandes:
  - razas pequeñas 2 a 3 ml
  - razas medianas 4 a 5 ml
  - razas grandes 6 a 7 ml

#### DESVENTAJAS PARA LA UTILIZACION DE CLORHIDRATO DE XILAZINA POR VIA EPIDURAL

- Costo relativamente alto.
- No proporciona una adecuada analgesia para la realización de procesos quirúrgicos en la región abdominal (presentación de dolor al momento de incidir peritoneo).

## VIII. CONCLUSIONES

- La administración epidural de clorhidrato de xilazina provee una adecuada analgesia para la realización de procedimientos quirúrgicos en la región inguinal, perineal y ano. Mientras que para intervenciones quirúrgicas en región abdominal se hace necesario la asociación con dosis mínimas de barbitúricos (  $\frac{1}{4}$  de la dosis recomendada).
- La ausencia de alteraciones neurológicas y toxicidad clínica posterior a la administración del medicamento por vía epidural sugiere que este producto es seguro para su uso en perros.
- La administración de clorhidrato de xilazina por vía epidural provoca bradicardia y bradipnea característico del uso de anestésicos y tranquilizantes.
- A menor dosis menor duración de la analgesia pero no menor grado de analgesia.
- No existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la duración de la analgesia entre las tres dosis utilizadas.

## IX. RECOMENDACIONES

- Utilizar la dosis de 1 mg/kg de peso corporal, porque de esta forma se obtiene una adecuada analgesia y se evita la presentación de reacciones tóxicas secundarias (vómito).
- Tranquilizar previamente a los animales que vayan a ser sujetos a esta práctica, puesto que estos animales tienden a presentar resistencia a la inyección epidural.
- Determinar la posible utilización de clorhidrato de xilazina por vía epidural en gatos.
- Determinar los cambios que sufren los valores hemáticos de los individuos que son sujetos a esta práctica.

## X. RESUMEN

Se dividieron 18 perros en 3 grupos al azar, cada grupo de 6 animales. Se les administró clorhidrato de xilazina vía epidural en dosis de 0.5, 1 y 1.5 mg/kg de peso corporal en los 3 grupos respectivamente. Se tomó el tiempo en minutos para el desaparecimiento y reaparecimiento de la sensibilidad corporal de varias partes del cuerpo, período de inducción y duración de la analgesia. Además se registraron parámetros clínicos incluyendo frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca y temperatura rectal antes de la administración del medicamento (minuto 0) como durante la anestesia (minutos 5, 15, 30, 45, 60, 90 y 120) y después de la anestesia (minutos 180, 240 y 300) de administrado dicho medicamento.

La duración de la analgesia en los animales del grupo No. 1 fue de 38.16 minutos, la del grupo No. 2 fue de 90.66 minutos y la del grupo No. 3 fue de 94.73 minutos, existiendo analgesia y desensibilización a partir de la dosis No. 1 (0.5 mg/kg).

Observándose una baja de los parámetros clínicos durante la anestesia característica del uso de anestésicos y tranquilizantes.

Ninguno de los animales mostró alteración neurológica o toxicidad observable clínicamente a excepción de vómito en 2 animales correspondientes al grupo No. 3 (1.5 mg/kg) máxima dosis utilizada.

XI. ANEXOS

FICHA DE DATOS #1

UTILIZACION DE CLORHIDRATO DE XILAZINA PARA LA INDUCCION DE ANALGESIA EPIDURAL EN PERROS

FECHA..... HORA.....  
 ESPECIE..... RAZA..... COLOR.....  
 SEXO..... EDAD..... PESO.....  
 DOSIS (mg/kg)..... DOSIS TOTAL (ml).....  
 CONDICION GENERAL.....

REGISTRO SENSIBILIDAD	DESAPARICION (min)			REAPARICION (min)			DURACION
	+	±	-	+	±	-	
COLA							
ANO							
R. ABDOMINAL*							
INTERDIGITAL**							
VULVA y/o PENE							

REFERENCIAS:

- \* R. ABDOMINAL INVOLUCRA: R. ABDOMINAL CRANEAL Y CAUDAL.
- \*\* INTERDIGITAL INVOLUCRA: CARA INTERNA Y EXTERNA DE LA EXTREMIDAD HASTA LA ALMOADILLA PLANTAR.
- (+) PERDIDA PROFUNDA DE LA SENSIBILIDAD
- (±) PERDIDA MODERADA DE LA SENSIBILIDAD
- (-) PERDIDA PARCIAL DE LA SENSIBILIDAD

FICHA DE DATOS #2

UTILIZACION DE CLORHIDRATO DE XILAZINA PARA LA INDUCCION DE ANALGESIA EPIDURAL EN PERROS

PARAMETROS CLINICOS	PREVIA ADMINISTRACION
TEMPERATURA RECTAL	
FRECUENCIA CARDIACA	
FRECUENCIA RESPIRATORIA	

PARAMETROS CLINICOS	DURANTE LA ANALGESIA (min)				
	5	15	30	45	60
TEMPERATURA RECTAL					
FRECUENCIA CARDIACA					
FRECUENCIA RESPIRATORIA					

PARAMETROS CLINICOS	DURANTE LA ANALGESIA		DESPUES DE LA ANALGESIA (horas)		
	2da		3era	4ta	5ta
	30	60			
TEMPERATURA RECTAL					
FRECUENCIA CARDIACA					
FRECUENCIA RESPIRATORIA					



COMPARACION DE VARIABLES  
METODO PARAMETRICOS (Binomial)

Two-Sample Analysis Results

Coladur	0.5	1.0	
	Sample 1	Sample 2	Pooled
Sample Statistics: Number of Obs.	6	6	12
Average	39.1667	35.1667	37.1667
Variance	594.167	1696.17	1145.17
Std. Desviation	24.3755	41.1845	33.8403
Median	42.5	22.5	42.5

Difference between Means = 4

Conf. Interval for Diff. in Means: 95 percent  
(Equal Vars.) Sample 1 - Sample 2 -39.5443 47.5443 10 D.F.  
(Unequal Vars.) Sample 1 - Sample 2 -40.9508 48.9508 8.1 D.F.

Ratio of Variances = 0.3503

Conf. Interval for Ratio of Variances: 0 percent  
Sample 1 Sample 2

Hypothesis Test for HO: Diff = 0 Computed t statistic = 0.204732  
vs Alt: NE sig. Level = 0.841888  
at Alpha = 0.05 so do not reject HO

Two-Sample Analysis Results

Coladur	0.5	1.5	
	sample 1	Sample 2	Pooled
Sample Statistics: Number of Obs	6	6	12
Average	39.1667	29.8333	34.5
Variance	594.167	2136.17	1365.17
Std. Desviation	24.3755	46.2187	36.9482
Median	42.5	0	35

Difference between Means: 95 Percent  
(Equal Vars.) Sample 1 - Sample 2 -38.2101 56.8767 10 D.F.  
(Unequal Vars.) Sample 1 - Sample 2 -40.3489 59.0156 7.6 D.F.

Ratio of Variance = 0.278146

Conf. Interval of Ratio of Variances: 0 Percent  
Sample 1 Sample 2

Hypothesis Test for HO: Diff = 0 Computed t statistic = 0.437527  
vs Alt: NE Sig Level = 0.671028  
at Alpha = 0.05 so do not reject HO

Software  
statgraphies plus V. 2

COMPARACION DE VARIABLES  
METODO NO PARAMETRICOS

Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Test

Sample 1: PERROS1.COLADUR SELECT PERROS1.DTOT EQ 0s.5

Sample 2: PERROS1.COLADUR SELECT PERROS1.DTOT EQ 1.5

Estimated overall statistic DN = 0.666667  
Two-sided large sample K-s statistic = 1.1547  
approximate significance level = 0.13892

Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Test

Sample 1: PERROS1.COLADUR SELECT PERROS1.DTOT EQ 0.5

Sample 2: PERROS1.COLADUR SELECT PERROS1.DTOT EQ 1.0

Estimate overall statistic DN = 0.5  
Two-sided large sample K-S statistic = 0.866025  
Approximate significance level = 0.441306

## Estadísticas descriptivas

descrip var all

variable	mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N
EDAD	2.83	.99	2.0	5.0	18
PESO	26.00	11.38	12	50	18
COLADUR	94.22	45.79	30.0	180	18
ANODUR	72.22	58.39	.0	175	18
ABDODUR	79.78	49.97	.0	165	18
INTDUR	71.39	54.01	.0	175	18
VULDUR	58.39	37.77	.0	120	18
TEMPRE	38.96	.44	37.9	39.5	18
CARPRE	108.39	14.61	80	140	18
RESPRE	23.22	8.97	12	44	18
TEMP 5	38.88	.59	37.9	39.8	18
TEMP 15	38.51	.92	37.0	39.8	18
TEMP 30	37.91	.99	36.0	39.4	18
TEMP 45	37.68	.88	35.8	39.0	18
TEMP 60	37.49	.76	35.8	38.6	18
CAR 5	70.50	20.43	44	116	18
CAR 15	56.17	9.05	40	76	18
CAR 30	60.15	12.49	40	80	18
CAR 45	62.50	14.86	42	92	18
CAR 60	72.22	22.11	40	120	18
RES 5	18.33	5.99	8	32	18
RES 15	13.61	5.11	8	24	18
RES 30	13.28	4.20	8	24	18
RES 45	12.50	3.47	8	20	18
RES 60	13.22	4.33	8	24	18
TEMP 90	37.43	.78	35.8	39.0	18
TEMP 120	37.66	.74	36.4	39.0	18
CAR 90	81.61	22.75	40	136	18
CAR 120	87.72	16.05	60	116	18
RES 90	15.61	5.97	10	36	18
RES 120	16.78	6.81	10	36	18
TEMP 180	38.22	.50	37.4	39.2	18
TEMP 240	38.42	.36	37.9	39.0	18
TEMP 300	38.62	.49	37.9	39.3	18
CAR 180	98.78	13.81	72	120	18
CAR 240	105.39	12.46	81	124	18
CAR 300	104.22	8.84	84	116	18
RES 180	17.61	5.28	9	28	18
RES 240	19.44	6.18	9	32	18
RES 300	20.39	6.28	12	32	18
COND	1.00	.	1	1	1

### REFERENCIAS:

COLADUR = duración de la analgesia en la cola en minutos  
 ANODUR = duración de la analgesia en el ano en minutos

ABDODUR = duración de la analgesia en la región abdominal en minutos

INTDUR = duración de la analgesia en el espacio interdigital en minutos

VULDUR = duración de la analgesia en la vulva y/o pene en minutos

TEM = temperatura rectal

CAR = frecuencia cardíaca

RES = frecuencia respiratoria

COND = condición general

CUADRO No. 1

EDAD DE LOS ANIMALES UTILIZADOS EN LA ADMINISTRACION EPIDURAL DE CLORHIDRATO DE XILAZINA

EDAD (años)	No. INDIVIDUOS	PORCENTAJE
2	8	44.4
3	7	38.9
4	1	5.6
5	2	11.6
TOTAL	18	100 %

MEDIA: 2.83 años

CUADRO No. 2

PESO DE LOS ANIMALES UTILIZADOS EN LA ADMINISTRACION EPIDURAL DE CLORHIDRATO DE XILAZINA

PESO (LBS)	No. INDIVIDUOS	PORCENTAJE
12	2	11.1
14	1	5.6
15	1	5.6
17	1	5.6
18	1	5.6
20	2	11.1
23	2	11.1
25	1	5.6
32	1	5.6
35	3	16.7
40	1	5.6
42	1	5.6
50	1	5.6
TOTAL	18	100 %

MEDIA: 26.00 libras

CUADRO No. 3

MEDIA DE LA DURACION DE LA ANALGESIA EN LOS ANIMALES UTILIZADOS EN APLICACION DE CLORHIDRATO DE XILAZINA POR VIA EPIDURAL

DOSIS	MEDIA DE LA DURACION DE LA ANALGESIA (min)
No. 1 (0.5 mg/kg)	38.16 minutos
No. 2 (1 mg/kg)	90.66 minutos
No. 3 (1.5 mg/kg)	94.73 minutos

CUADRO No. 4

GRADO DE PERDIDA DE SENSIBILIDAD EN LOS ANIMALES UTILIZADOS EN LA ADMINISTRACION EPIDURAL DE CLORHIDRATO DE XILAZINA

PERDIDA SENSIBILIDAD	No. INDIVIDUOS	PORCENTAJE
PROFUNDA	12	66.67 %
MODERADA	4	22.22 %
PARCIAL	2	11.11 %
TOTAL	18	100 %



# CUADRO No. 5

CAMBIOS EN LOS PARAMETROS CLINICOS POSTERIOR A  
 LA ADMINISTRACION EPIDURAL DE CLORHIDRATO DE XILAZINA  
 CON LAS DIFERENTES DOSIS UTILIZADAS  
 (MEDIA TOTAL DE INDIVIDUOS)

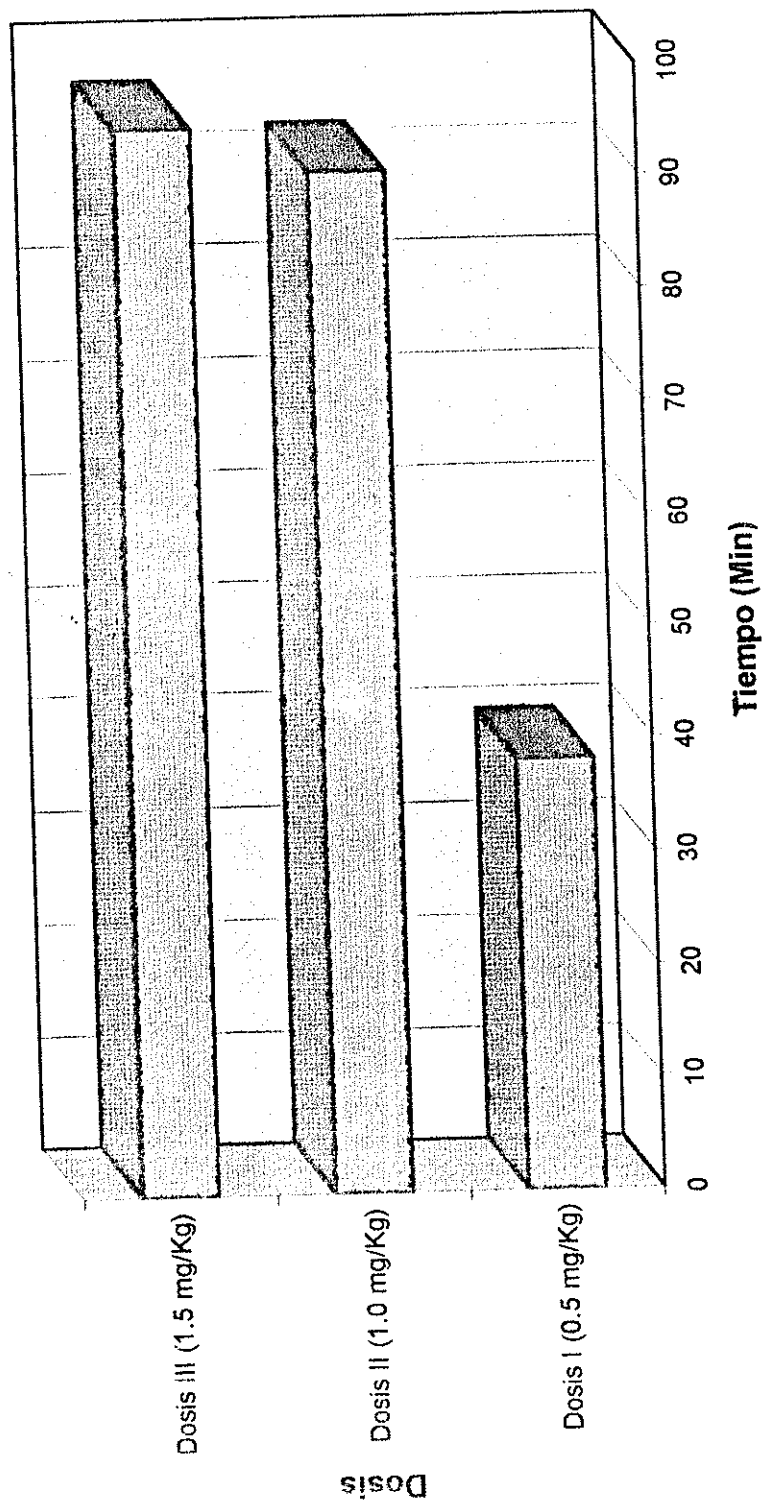
PARAM. CLIN.	0 Min	5 Min	15 Min	30 Min	45 Min	60 Min	90 Min	120 Min	180 Min	240 Min	300 Min
TEMPERATURA	38.96	38.88	38.51	37.91	37.68	37.49	37.43	37.66	38.22	38.42	38.62
FREC. CARD.	108.39	70.50	56.17	60.17	62.50	72.22	81.61	87.72	98.78	105.39	104.22
FREC. RESP.	23.22	18.33	13.61	13.28	12.50	13.22	15.61	16.78	17.61	19.44	20.39

CUADRO No. 6

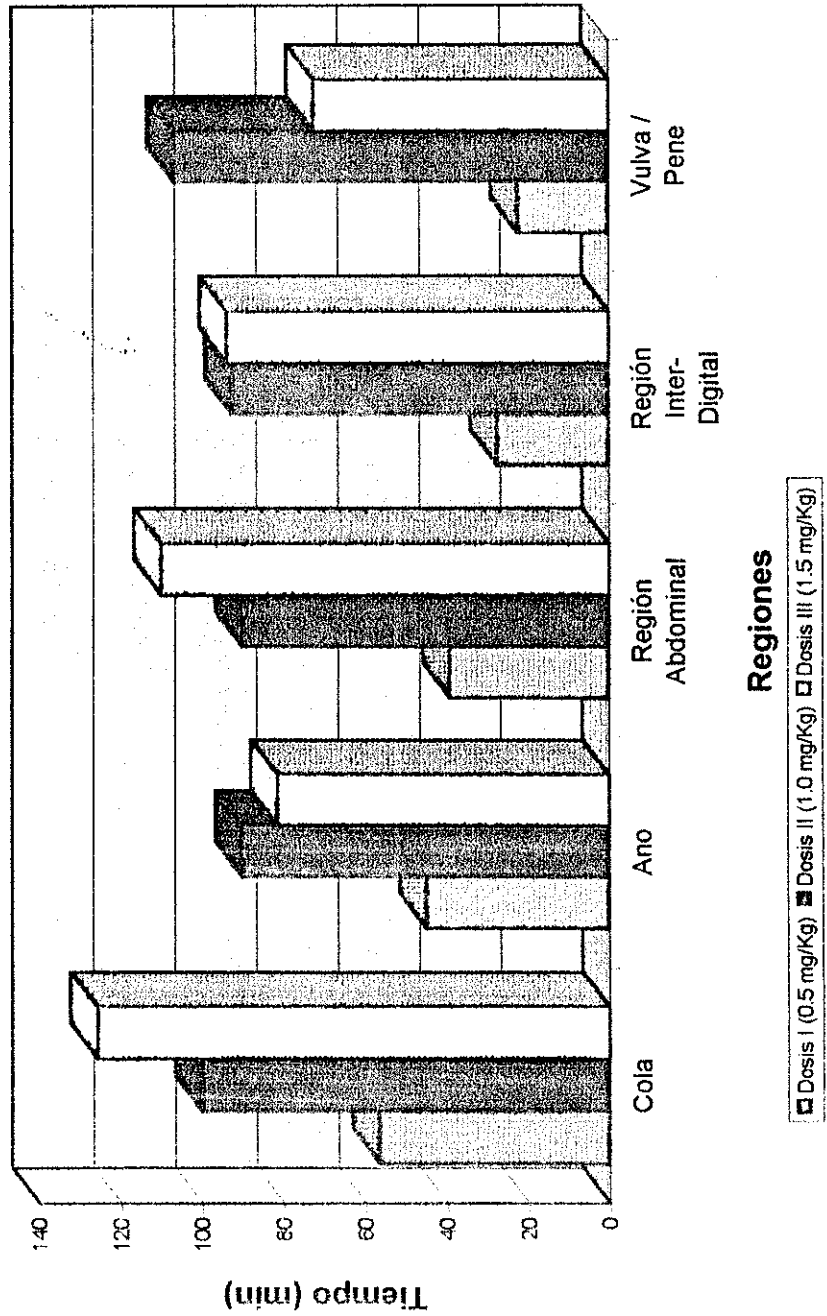
SEXO DE LOS ANIMALES UTILIZADOS EN LA ADMINISTRACION EPIDURAL DE CLORHIDRATO DE XILAZINA

SEXO	No. INDIVIDUOS	PORCENTAJE
MACHOS	11	61.1
HEMBRAS	7	38.9
TOTAL	18	100 %

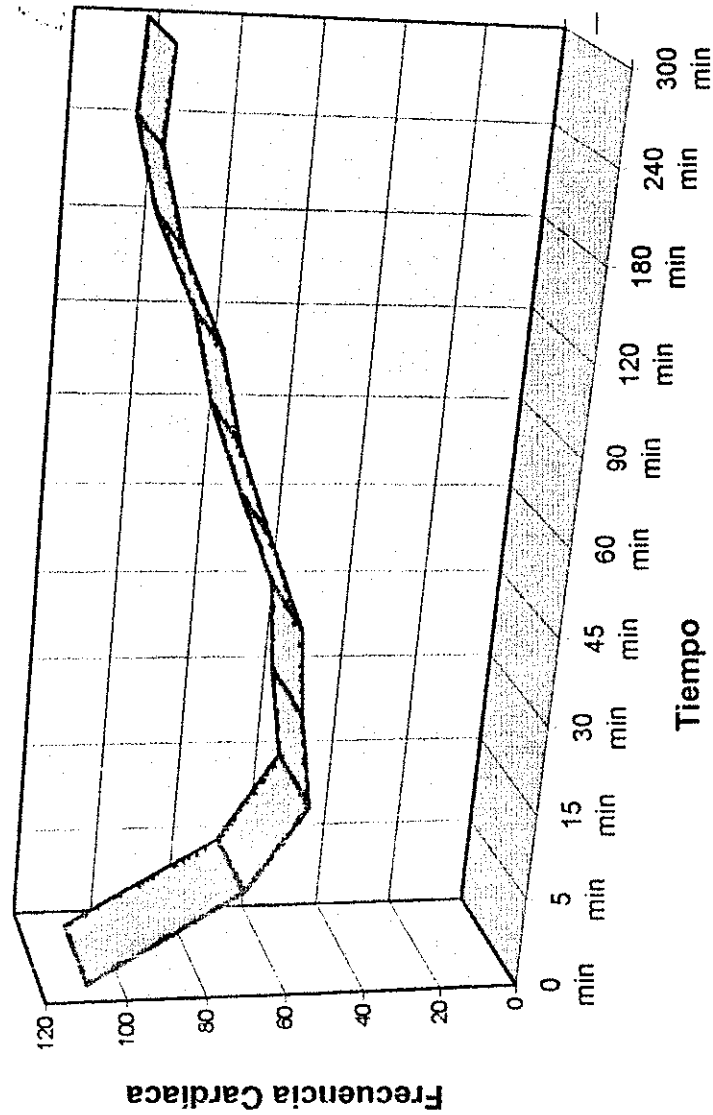
**GRAFICA No. 1**  
**Media de duración de la analgesia por dosis posterior**  
**administración epidural de Clorhidrato de Xilazina**



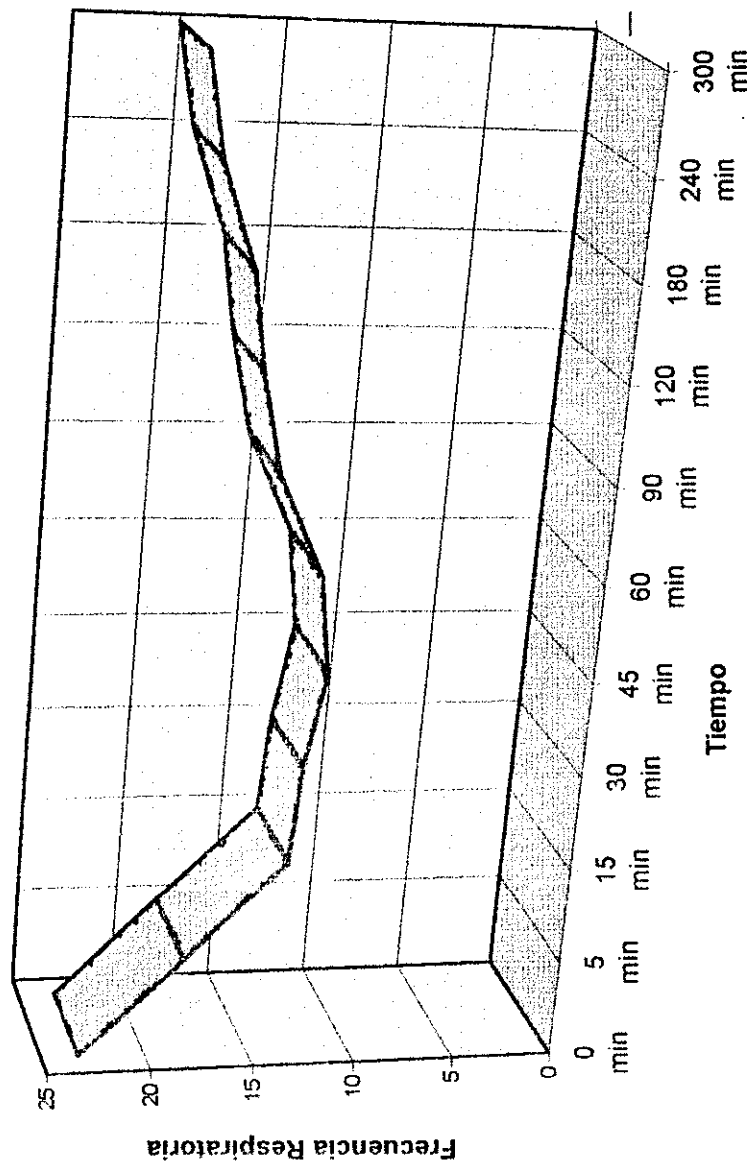
**GRAFICA No. 2**  
**Media de Duración de la analgesia por dosis y región anatómica posterior a la administración epidural de Clorhidrato de Xilazina**



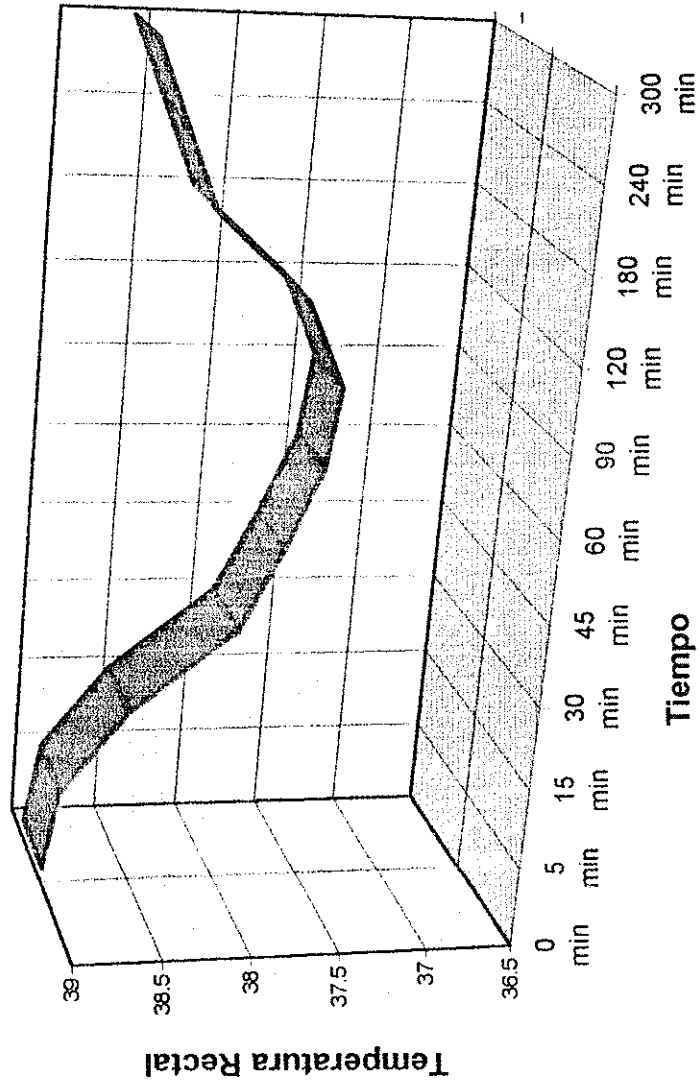
**GRAFICA No. 3**  
**Frecuencia Cardíaca posterior administración epidural de**  
**Clorhidrato de Xilazina con las diferentes dosis utilizadas**  
**(media)**



**GRAFICA No. 4**  
**Frecuencia Respiratoria posterior administración epidural**  
**de Clorhidrato de Xilazina en las diferentes dosis utilizadas**  
**(media)**



**GRAFICA No. 5**  
**Temperatura Rectal Posterior Administración Epidural de**  
**Clorhidrato de Xilazina con las diferentes dosis utilizadas**  
**(media)**



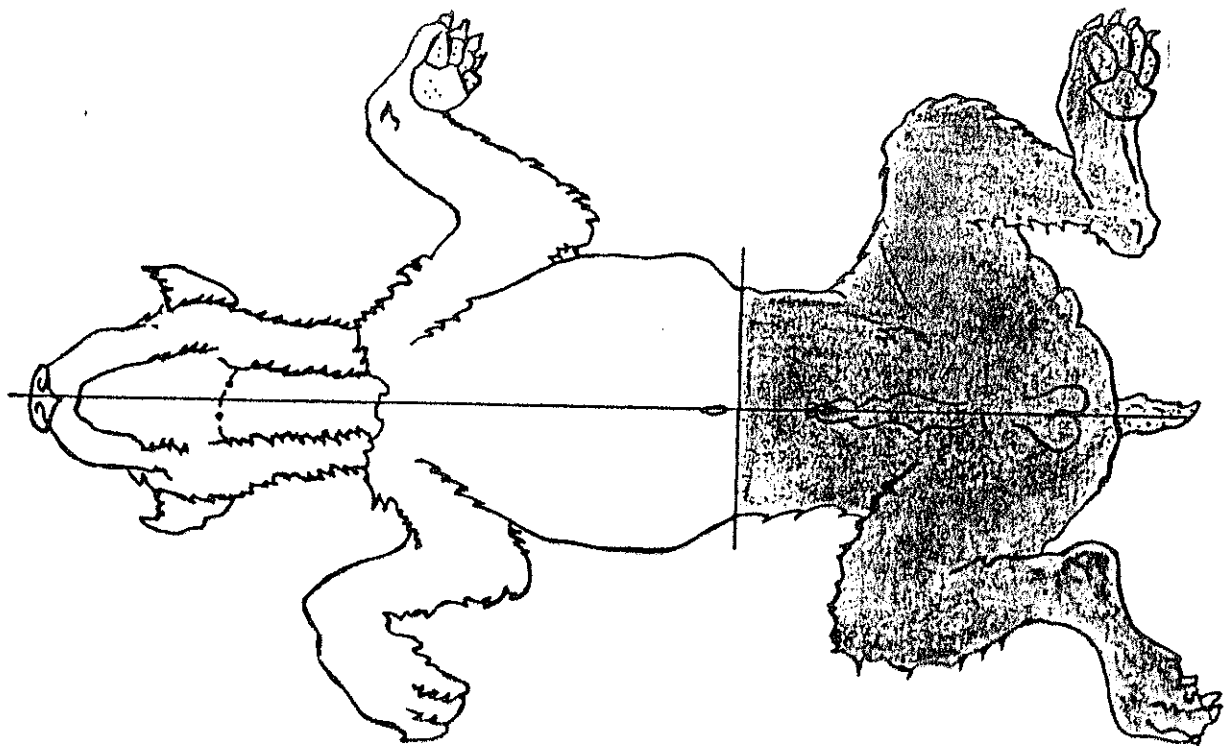
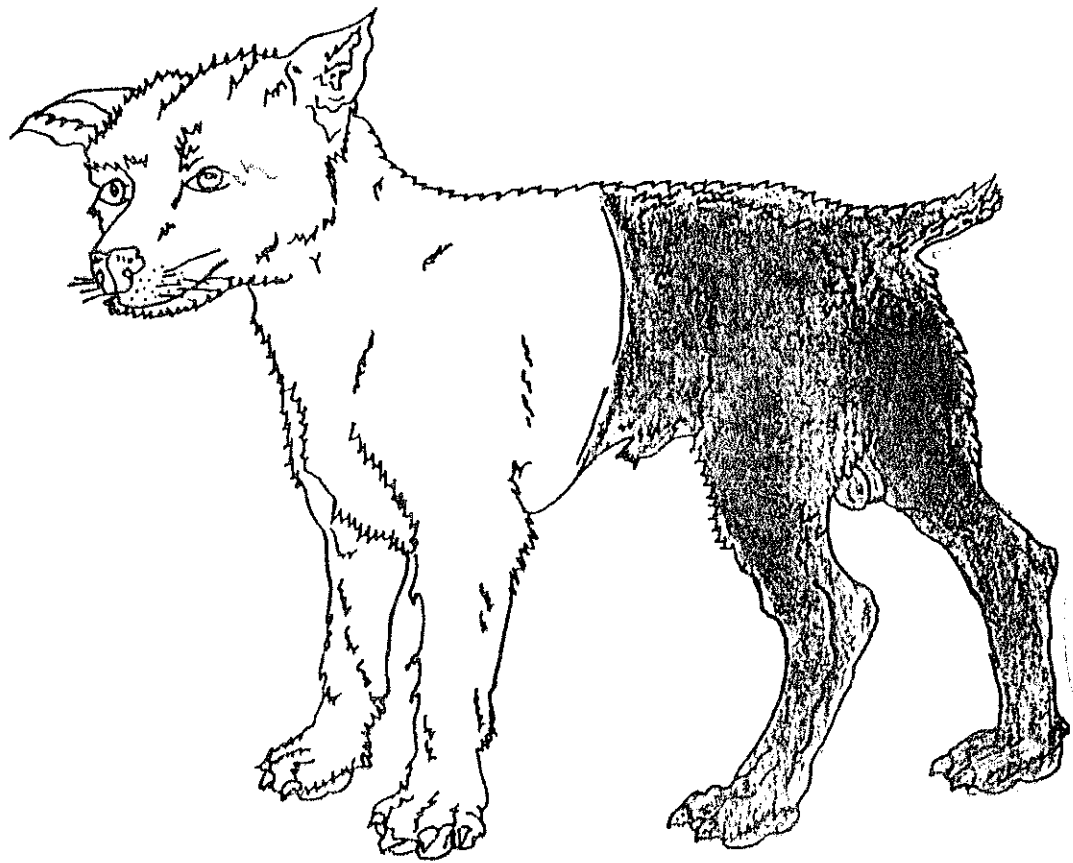


Fig. No.1

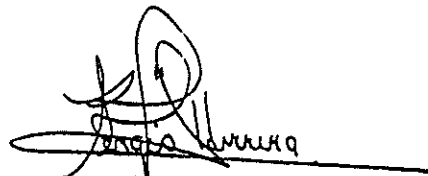
REGIONES ANATOMICAS QUE SUPREN PERDIDA DE LA SENSIBILIDAD CLINICA POR APLICACION EPIDURAL DE CLORHIDRATO DE XILAZINA (COLA, ANO, R. ABDOMINAL, R. INTERDIGITAL Y VULVA y/o PENE).



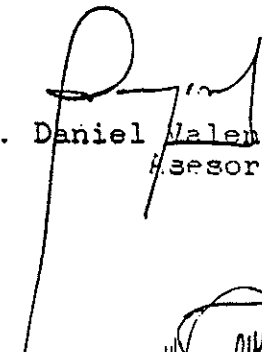
## VIII. BIBLIOGRAFIA

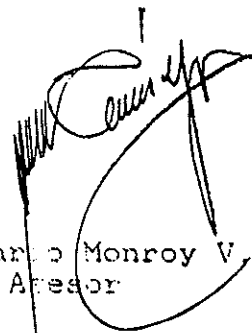
1. ALEXANDER. A. 1986. Técnica quirúrgica en animales y temas de terapéutica quirúrgica. 6 ed. México, Interamericana. 68-72 p.
2. AMER. A.A. ; MISK. N.A. 1980. Rompun en la cabra, con consideración especial de su acción sobre el líquido cerebrospinal (L.C.S.). Noticias Médico-Veterinarias (Alemania) 2:169-173.
3. BOEHM. A. 1976. Respecto al empleo de rompun en bovidos bajo condiciones de la práctica. Noticias Médico-veterinarias (Alemania) 1: 124.
4. BOOTH. N.H. ; Mc DONALD. L.E. 1988. Farmacología y terapéutica veterinaria. Traducido por Arturo Anadon Navarro. España. Acribia. 353-361 p.
5. BUDRAS. K.D. y et al. 1989. Atlas de anatomía del perro libro-atlas para veterinarios y estudiantes de anatomía veterinaria. España, Interamericana . Mc Graw-Hill. 106 p.
6. CAULKETT. N.A. 1993. Xylazine hydrochloride epidural analgesia: a method of providing sedation and analgesia to facilitate castration of mature bulls. the Compendium. (Canada) 15(8): 1155-1159.
7. DUKES. H. ; SWENSON. M. 1981. Fisiología de los animales domésticos. Traducido por Francisco Castejón. Argentina. Aguilar. 1864 p.
8. FAZLUL. M. ; WAZAD. M. 1982. Rompun, fármaco veterinario seguro para la anestesia general. Noticias Médico-Veterinarias (Alemania) 2:213-215.
9. FIKES. L.W. 1989. A preliminary comparison of lidocaine and xylazine as epidural analgesics in ponies. Veterinary surgery. (EE.UU) 18(1):85-86.
10. GOODMAN. L.S. 1978. Bases farmacológicas de la terapéutica. Traducido por Roberto Espinozco Zarza y Alberto Folch y Pi. México, Interamericana. 750 p.
11. GOTH. A. 1968. Farmacología Médica. principios y conceptos. 3 ed. Traducido por Alberto Folch. México, Interamericana. 651 p.
12. GRUBB. T.L. 1992. Comparison of lidocaine, xylazine, and xylazine/lidocaine for caudal epidural analgesia in horses. JAVMA. (EE.UU) 201(8):1187-1190.


13. GRUBB. T.L. 1993. Evaluation of lidocaine, xylazine, and a combination of lidocaine and xylazine for epidural analgesia in llamas. JAVMA. (EE.UU) 203(10):1441-1444.
14. GURTNER. H. et al. 1976. Fisiología Veterinaria. Traducido por Erich Kolb. 2 ed. España, Acribia. 1115 p.
15. KIRK. R.W. 1984. Manual de urgencias en veterinaria. Traducido por Rafael Echeverría Ramos. 2 ed. España, Salvat. 871 p.
16. LE BLANC. P.H. 1988. Epidural injection of xylazine for perineal analgesia in horses. JAVMA. (EE.UU) 193(11):1405-1408.
17. LUMB. W. ; JONES. E. 1983. Anestesia veterinaria. Traducido por Eduardo Tellez y Reyes Retana. México, Continental. 687 p.
18. MEYER. J.L. 1983. Farmacología y terapéutica veterinaria. Traducido por María Teresa Toral. México, U.T.E.H.A. 929 p.
19. MOHAMMAD. F.K. S.F. Antagonistas de xilazina en animales: una orientación sobre los aspectos farmacológicos. Noticias Médico-Veterinarias (Alemania) 1:3-8.
20. NIEMAND. H.G. 1984. Prácticas de clínica canina. Traducido por Departamento técnico C.E.C.S.A. 3 ed. México. 655 p.
21. NOWROUZIAN. F.A. y et al. 1991. Evaluación de la analgesia epidural con clorhidrato de xilazina. Noticias Médico-Veterinarias (Alemania) 61:13-17.
22. OCAMPO. L. 1985. Anestesia veterinaria en pequeñas especies. México, Mc Graw Hill. 357 p.
23. SPINELLI. J. ; REED, L. 1984. Farmacología y terapéutica veterinaria. Traducido por Antonio Garst Thalheimer. México, Interamericana. 400 p.
24. SPINELLI. J. ; REED. L. 1987. Manual de Farmacología veterinaria. Traducido por Antonio Garst Thalheimer. México, Interamericana. 350 p.
25. SISSON. S. et al. 1987. Anatomía de los animales domésticos. 5 ed. España, Salvat. 750 p.

  
Br. Sergio Herrera A.

  
Dr. Otto Lima Lucero  
Asesor Principal

  
Dr. Daniel Malenzuela F.  
Asesor

  
Dr. Marco Monroy V.  
Asesor

IMPRIMASE:   
Dr. Jose G. Perezcano  
Decano

