

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**"PENTOBARBITAL SODICO (ANESTESICO GENERAL)  
POR VIA INTRATESTICULAR EN ORQUIECTOMIA  
DE VERRACOS"**

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

JOSE GERARDO SANDOVAL ALVAREZ

GUADALAJARA, JALISCO, 1981

## I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	2
GENERALIDADES	7
MATERIAL Y METODOS	19
RESULTADOS	24
DISCUSION	29
CONCLUSIONES	37
BIBLIOGRAFIA	40

El ganado PORCINO actualmente ha alcanzado un incremento halagueño debido a la demanda constante de sus productos en el mercado, a su corto ciclo de reproducción, sus rápidas y costeables conversiones de peso de forraje en kilos de carne producidos; cada día se mejoran los pie de cría y los sistemas de explotación; ahora se cuenta con personas especializadas en esta especie, tendiendo a mejorar este tipo de ganado.

Además, como se practica el tipo de explotación intensivo facilita un manejo más técnico, donde el Médico Veterinario tiene una mayor intervención, ya sea por la orientación al poricultor o prácticas zootécnicas, con lo cual se logra una mayor producción.

Dentro de las prácticas más comunes en cerdos es la castración (orquiectomía), obligada por su demanda. En términos generales el efecto de la castración es para modificar las características sexuales secundarias de un animal, su estimulación sexual y agresividad son reducidas o anuladas, su cuerpo, forma y composición son modificadas.

La carne de machos enteros es comunmente descrita como más dura, de color obscuro y olor sexual o mancha (no existiendo demanda para ellas).

La orquiectomía en verracos o sementales es efectuada cuando ha disminuido o terminado la vida reproductiva, igualmente cuando factores genéticos indeseables ocultos que aparecen en la descendencia por ejemplo: hernias del escroto y ombligo, criptorquidia, prolapsos anales.

Se han descrito diversos métodos quirúrgicos para la -- castración (descritos en generalidades) la variante a utilizar dependerá de la experiencia del Médico.

Prescindiendo de la técnica operativa que se emplee, es indispensable apegarse a ciertos principios técnicos como -- son: la inmovilización con sogas, atar a diversas partes del cuerpo, técnicas anestésicas locales o generales.

Cuando se hace la castración de verracos grandes, uno - de los puntos más importantes a considerar es la inmoviliza-- ción, se ha dicho con frecuencia que una buena anestesia es uno de los mejores medios de inmovilización y esto es mani-- fiesto durante la castración. Con el empleo y la aplicación-- adecuada de la anestesia general, se puede realizar de mane-- ra cuidadosa y completa todas las fases de ésta o cualquier-- otra operación de cirugía menor o mayor.+

La anestesia general en el cerdo ha recibido considera-- ble atención en los últimos años, para producirla es neces-- rio que la sustancia anestésica sea llevada por la corriente sanguínea a ponerse en contacto con los diversos componentes del sistema nervioso.

Las características físicas y químicas de estas substan-- cias determinan qué camino o caminos pueden emplearse para - su administración.

Las vías más comunes en el cerdo son intravenosa, inhala-- ción e intraperitoneal. Cada una tiene sus ventajas e inconve-- nientes que pueden variar según el agente anestésico empleado.

Existen una variedad de maniobras quirúrgicas en el cerdo que requieren anestesia general como: hernias umbilicales, laceraciones, frénulo del pene persistente, daños al pene, - prolapso prepucial; vasectomía, extirpación de colmillos, -- etc., además una anestesia es necesaria en ocasiones para -- examinar el sistema músculo esquelético o estudios radiológicos.

Estas maniobras pueden hacerse más económicamente en -- las mismas instalaciones donde se manejan los cerdos.

En el caso particular de la orquiectomía que es lo que interesa a este trabajo, la aplicación de la anestesia general se hizo por vía intratesticular, usando como agente anestésico el pentobarbital sódico, pensando que el daño tisular causado por el anestésico, no tiene mayor repercusión en la salud del animal, dado que los testículos son eliminados del mismo y la aplicación del anestésico siguiendo la técnica -- adecuadamente es fácil y rápida.

Con este trabajo se pretende definir la dosis media necesaria de Pentobarbital sódico por vía intratesticular para lograr la anestesia en el verraco que nos facilite la operación orquiectomía.

También consideramos que la absorción del anestésico -- por vía intratesticular es rápida (no se considera dentro de este trabajo medir la cantidad de anestésico que pasa de parénquima testicular al sistema circulatorio, pensando que -- gran parte del anestésico inyectado se queda dentro del testículo al ser éste extirpado y sólo una parte se absorbe. --

También es necesario tomar en cuenta que al realizar la anestesia por vfa intratesticular y no realizar la operación orquiectomía se corre el riesgo de provocar un shock quirúrgico y la consiguiente muerte por sobredosis de anestésico). - logrando una anestesia aceptable, con lo que la orquiectomía puede hacerse con tranquilidad y mayor facilidad, además de que se evita el stress y traumatismos en el verraco producidos por el manejo con sogas para la sujeción y los esfuerzos del animal para liberarse de las mismas.

## I.- LOS BARBITURICOS.

Los barbitúricos son polvos blancos de sabor amargo, -- son higroscópicos y se descomponen por exposición al aire, - calor o luz, las soluciones de barbitúricos se hidrolizan en agua en grados variables y forman soluciones alcalinas que - son las que más comunmente se utilizan en veterinaria. (2).

Los barbitúricos derivan de la malonilurea o ácido barbitúrico que no es depresor y contiene un núcleo de pirimidina, cuando se sustituyen los hidrógenos enlazados al carbono por un grupo arilo o alquilo apropiado, el compuesto obtenido tiene acción depresora sobre el sistema nervioso central.

El ácido barbitúrico y sus derivados de sustitución del carbono son apenas solubles en agua. Las soluciones acuosas tienen reacción débilmente ácida y forman sales sódicas solubles en agua. El átomo de sodio se une al átomo de oxígeno - enlazando al carbono, estas sales se hidrolizan en agua y - dan volúmenes alcalinos cuyo ph varfa usualmente entre 9 y - 10.

La conversión de los derivados del ácido barbitúrico en sales sódicas solubles en agua, hizo posible la inyección in travenosa del barbitúrico.

### ACCION SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

La principal acción en deprimir el sistema nervioso central, los barbitúricos deprimen la corteza cerebral y proba-

blemente el tálamo. Como las fibras nerviosas sensitivas son menos susceptibles que las fibras nerviosas motoras, se necesitan dosis de barbitúricos relativamente grandes para amortiguar la recepción del dolor. (3).

## II.- EL PENTOBARBITAL SODICO: (ACIDO 5 - ETIL - 5 (1 METIL-- BUTIL) BARBITURICO.

Este derivado del ácido barbitúrico hidrosoluble es el prototipo de los de acción corta, es de color blanco y sabor amargo, se absorbe con bastante rapidez por cualquier vía (oral, intravenosa, intraperitoneal) y puede utilizarse para inducir depresión bien sea cerebral, espinal o bulbar.

La intensidad dependerá de la vía de administración y la dosis.

El principal uso del Pentobarbital en el campo veterinario es como anestésico quirúrgico, aunque también se le utiliza como antídoto en casos de envenenamiento por estricnina. (4).

## III.- USO PENTOBARBITAL SODICO EN EL CERDO.

El Pentobarbital sódico es un miembro de los barbitúricos de acción más prolongada que el tiopental sódico y el tiamilal sódico.

Las preparaciones comerciales que son estables se consi



guen aproximadamente al 6.3%.

En la administración del pentobarbital sódico en el cerdo se utilizan dos vías, la intravenosa e intraperitoneal; - en el caso de la administración intravenosa ésta debe ser -- lenta, utilizando no más de 20 mg. por Kg. de peso o en una - solución al 6% dosificar 1 ml. por 2 1/2 Kg. de peso.

En la administración intraperitoneal la dosificación es la misma.

El margen de seguridad del pentobarbital sódico disminuye con el aumento de peso del cerdo.

Tratándose de verracos es grande el riesgo de producir insuficiencia respiratoria y el período de recuperación puede ser bastante largo (hasta 10 o 12 hrs.) (5).

Los signos de los diferentes períodos de anestesia que se han observado en el cerdo varían con la vía de administración. Si se emplea la intravenosa depende de la velocidad de administración.

Cuando se emplea la intraperitoneal se ven los movimientos defensivos y la excitación o delirio que se presentan -- con frecuencia durante el segundo período de anestesia. Al - utilizar la vía intravenosa es recomendable pasar rápidamente el 2do. período y continuar lentamente después.

Es difícil observar los ojos del cerdo dada su coloca--

cación en la cabeza y la protección de las orejas.

El primer signo del inicio del período de anestesia en el cerdo es que comienzan a flaquearle las patas traseras.

La sensibilidad de la piel comienza a desaparecer primero en la región abdominal y se extiende a otras regiones del cuerpo terminando con la piel del lomo.

La respiración se hace regular y de tipo abdominal. Con estos signos el cerdo se encuentra en el período de anestesia quirúrgica listo para la intervención.

Al recuperarse la sensibilidad aparece en sentido inverso al de su desaparición. (8).

#### IV.- ANATOMIA DEL TESTICULO:

El escroto está situado a corta distancia del ano y no se halla tan marcadamente definido de las porciones circundantes como en los otros animales.

Los testículos son muy grandes y su contorno es regularmente elíptico. Están colocados de modo que su eje mayor está dirigido hacia arriba y atrás, siendo el borde libre superficial y hallándose la cola del epidimo en la parte más alta. Su textura es comparativamente menos compacta. La túnica albugínea contiene abundante tejido elástico, pero no fibras musculares. El mediastino testicular es un cordón axil-

de tejido fibroelástico, del que irradian tabiques interlobulares. Otros tabiques se desprenden de la cara profunda de la túnica albugínea. El tejido es elástico pero no tiene fibras musculares. El mediastino testicular es un cordón axil de tejido interlobular abundante y la lobulación muy manifiesta. El parénquima es gris y a menudo oscuro en los animales gordos. Existe una red testicular de la que parten siete u ocho conductos eferentes que van al epidídimo. El epidídimo está íntimamente unido al testículo; su cola es muy voluminosa y forma una proyección cónica obtusa en la extremidad posterior del testículo.

El cordón espermático es necesariamente largo (20 a 25 cms. en un verraco de talla media). El conducto deferente es flexuoso en su porción testicular y está íntimamente fijado a la túnica vaginal; no forma una ampolla bien marcada. El cremáster externo está bien desarrollado y se extiende hasta cerca del centro de la porción escrotal de la túnica. (6).

#### CONDUCTOS DEFERENTES:

Este delgado tubo tapizado de células ciliadas, se extiende desde la cola del epidídimo hasta la parte pelviana de la uretra en el pene. Su función primordial es conducir espermatozoides a la uretra en el momento de la eyaculación.

El conducto deferente junto con fibras longitudinales de músculo liso, vasos sanguíneos y nervios todos encerrados en una vaina fibrosa, forman el cordón espermático (de los cuales hay dos, que pasa a través de una abertura situada en

la pared abdominal, el canal inguinal y se dirige hacia arriba y dentro de la cavidad pelviana). (7).

#### ETAPAS PARA LOGRAR ANESTESIA QUIRURGICA:

Para lograr la anestesia quirúrgica se tienen varias fases o períodos antes de lograrla y son los siguientes:

##### PRIMERA ETAPA:

- I.- Período denominado de inducción, analgesia o conciencia alterada, en este período, el agente anestésico ejerce su acción sobre los centros corticales más elevados.
- II.- Período de delirio o excitación, comprende a la base de depresión en los centros motores más elevados, con liberación de mecanismos autónomos inferiores; se manifiesta por movimientos de masticación, estertores laríngeos, diferentes sonidos guturales y movimientos desordenados.

##### SEGUNDA ETAPA:

- III.- Período denominado de anestesia quirúrgica, este período se caracteriza por la acción del anestésico sobre la médula espinal, que produce relajación de los músculos-esqueléticos, supresión de los reflejos modulares y --- amortiguamiento paulatino de los reflejos del tallo cefálico, lugar donde hacen salida los nervios craneales, este período se divide en primero y segundo plano.

### TERCERA ETAPA:

IV.- Período de anestesia bulbar, se caracteriza por la acción del anestésico sobre el bulbo, que provoca paro de las funciones vitales del mismo. Primero produce colapso respiratorio y vaso motor, que termina en paro cardíaco y rápidamente produce la muerte. (9).

### CONSIDERACIONES AL ESCOGER UN ANESTESICO.

Cuando uno escoge una técnica anestésica, el practicante debería considerar algunos criterios. Un anestésico ideal es uno que se puede administrar fácilmente y que causa inducción y recuperación rápida. Una duración anestésica de unos 30 minutos es adecuada para hacer casi todos los procedimientos. Un anestésico ideal permitiría pocos movimientos musculares durante la anestesia, pero sí previene una buena anestesia. Además un anestésico ideal no debería causar insuficiencia respiratoria o cardiovascular y debería ser libre de efectos adversos tóxicos.

Finalmente, la disponibilidad y costo de dicho anestésico debe ser aceptable al Veterinario y sus clientes. (13).

## TECNICAS DE CASTRACION EN EL CERDO:

La preparación del cerdo para su castración y la técnica a seguir para castrarlo variarán de acuerdo a la edad y peso del animal, tratándose de lechones hasta 40 días de edad, ésta se puede hacer fácilmente con 2 personas, una sosteniendo al lechón y la otra procediendo a la castración, sin necesidad de utilizar anestesia alguna.

En animales de mayor edad y peso serán necesarias más de 2 personas para sostener o derribar al cerdo, así como la utilización de sogas y tiralazo.

También es recomendable la utilización de tranquilizantes o de anestesia general o local, sobre todo en caso de verracos.

Las técnicas de castración más comunes pueden ser por vía escrotal o inguinal.

### TECNICA POR VIA ESCROTAL.

#### ASEPSIA:

Lavado con agua y jabón el escroto y regiones circunvecinas y desinfección con tintura de iodo o benzal.

#### INSTRUMENTAL:

Bisturí, tijeras rectas punta roma, pinzas de disección, porta-agujas, cat-gut crómico # 2, pinzas hemostasis, jeringas 25 cc, 50 cc y 100 cc, agujas 18 y 16.

POSICION:

Decúbito lateral derecho o izquierdo.

DESARROLLO INTERVENCION:

Con los dedos índice y pulgar se toma el escroto por el polo anterinferior, empujando el testículo hacia atrás, se incide el escroto a lo largo de su diámetro mayor, se hace aflorar el testículo, se introduce el bisturí en la mitad de la túnica vaginal que envuelve el paquete y se corta hacia atrás y hacia arriba; así quedan seccionados el cremaster y el conducto espermático, dejando aislada la arteria espermática. Se hace tracción hacia atrás y se colocan las pinzas de Kocher en la arteria, por debajo de la pinza se hace una ligadura, se secciona con el bisturí por arriba de las pinzas y se liberan comprobando la eficacia de la hemostasis, se repite la operación con el otro testículo. (10).

TECNICA INGUINAL:

Este se utiliza por regla general solo en lechones.

ASEPSIA:

Lavado con agua y jabón el escroto y región inguinal, desinfectando con tintura de iodo o benzal.

INSTRUMENTAL:

Bisturí, tijeras punta roma, pinzas disección.

POSICION:

El lechón es sostenido por sus cuartos traseros bien se parados, presentando el abdomen y la región inguinal al operador.

DESARROLLO INTERVENCION:

Se incide (5 cms. aprox.) en la región inguinal cerca de la línea alba y del escroto, atravesando la piel y tejido celular subcutáneo, a través de esta sola incisión se pueden hacer aflorar ambos testículos, una vez fuera el primer testículo, se incide con el bisturí en la túnica vaginal seccionando el cremaster y el conducto espermático, dejando la arteria espermática, la hemostasis se logra dándole vueltas sobre sí y seccionando.

Se repite la operación con el otro testículo.

En ambas técnicas es necesario al concluir la operación, poner sobre la herida un desinfectante que contenga un repelente para moscas.

También puede ser conveniente la aplicación de un antibiótico por vía parenteral. (11).

CASTRACION QUIMICA:

La castración también puede realizarse por medios químicos, esto es aplicando dentro del testículo una sustancia química que atrofie sus funciones, siendo esto sin menoscabo de la salud del animal.

Durante el desarrollo de este trabajo la única referencia a la castración química que se consultó fue el trabajo hecho con las sales de cadmio para la orquiectomía en perros.

En él se describen las lesiones macro y microscópicas producidas en el testículo del perro, posteriores a la inyección de 10 mg. de cloruro de cadmio disueltos en agua desti-



lada e inyectados por vía subcutánea en la región costal izquierda.

En este trabajo concluyen que la utilización del cadmio puede ser efectiva como sustituto de la orquiectomía en perros, no pudiéndose utilizar en otros animales domésticos -- que se destinan al abasto, ya que pudieran ocasionar problemas de intoxicación. (12).

## MATERIAL Y METODOS

Las operaciones descritas en este trabajo se llevaron a cabo en el Estado de Jalisco, en granjas situadas en los alrededores de Guadalajara y Zapopan. Se hizo durante los meses de noviembre de 1975 a mayo de 1976.

Aquí se obtuvieron los verracos apropiados para las operaciones, éstos fueron 10 en total, con diferentes edades y pesos, así mismo la causa de su castración también fueron variadas (esto se detalla durante el desarrollo del trabajo).

El anestésico a elección fue el Pentobarbital Sódico, - que es el más comunmente usado y resulta más fácil de obtener que otros barbitúricos.

Las intervenciones se realizaron en diferentes horas - del día, siendo muy variadas las condiciones de clima y temperatura, las que no fueron tomadas en cuenta en el desarrollo de este trabajo.

Así mismo no se estimaron las condiciones de manejo que se daban a los verracos en las diferentes granjas, constatóndose solamente que el cerdo estuviera clínicamente sano en el momento de la intervención.

## MATERIAL

- 1.- Se utilizó Pentobarbital Sódico al 0.063 mg. x ml. (nombre comercial AnestesaI, en un total de 10 frascos de - 100 ml.)
- 2.- Como desinfectantes locales, se utilizaron jabones neutros y Yodo al 2%.
- 3.- Termómetro.
- 4.- 2 Jeringas plástico 60 ml.  
2 Jeringas plástico 20 ml.
- 5.- Agujas 18 x 23.
- 6.- Sujeta cerdos o lazos.
- 7.- Equipo de cirugía.  
Bisturí, pinzas de disección, dientes de ratón, hemostasis, tijeras rectas y curvas, porta agujas, seda, Cat-Gut del 2 y hemasculador.
- 8.- Diez sementales de razas: Duroc, Hampshire, Yorckshire- y Landrace.
- 9.- Antiséptico y cicatrizante.- (Negasunt Polvo).
- 10.- Antibióticos (Penicilina y Estreptomina).

## METODOS

- 1.- Se recomienda dieta absoluta (agua y comida) durante 24 horas anteriores a la operación.
- 2.- Con el auxilio de 1 o 2 ayudantes se procede a la sujeción del verraco, utilizando el sujeta cerdos, sujetando al animal por el hocico en el maxilar superior.
- 3.- Una vez inmovilizado el verraco se lava con jabón neutro la región perineal y escrotal, posteriormente se hace el desinfectado con Yodo al 2%.
- 4.- Aplicación de la inyección intratesticular en la porción media del testículo con dirección oblicua-dorsal, introduciendo 3-3 1/2 cm. de la aguja sin jeringa.
- 5.- Se coloca la jeringa y se procede a introducir el anestésico, dando un ligero masaje. La cantidad de anestésico es variable de acuerdo a la respuesta del cerdo; la aplicación se inicia con 25 ml. de anestésico por testículo.
- 6.- Esperar respuestas anestésicas. En este trabajo se tomaron en cuenta principalmente, el cese de gruñidos y movimientos espontáneos, la relajación y tono muscular, caída del animal y la pérdida de sensibilidad.

Posterior a la primera aplicación de 25 ml. por testículo, de acuerdo a la respuesta del animal se introduce de 5 a 10 ml. más por testículo en cada ocasión, esperando las reacciones del verraco, llegando a aplicar hasta 50 ml. de anestésico por testículo como máximo.

- 7.- Una vez que se obtiene la pérdida de sensibilidad, puede procederse a la operación Orquiectomía (descritas en generalidades).
- 8.- Concluida la intervención, se aplica un antiséptico y cicatrizante en la herida (Negasunt) y se recomienda su aplicación 2 veces por día durante una semana.
- 9.- Aplicación de inyección de antibióticos (penicilina-estreptomicina) y anti-inflamatorio (corticosteroides) según el peso durante 4 días.
- 10.- Se procede a observar los signos clínicos de recuperación, como son: Recuperación de la sensibilidad, gruñidos, intentos por levantarse, recuperación de reflejos.
- 11.- De los verracos intervenidos se tomaron los siguientes datos: raza, edad, peso aproximado y causa por la que se quería realizar la castración, también se realizó un examen clínico antes de proceder a la operación.

D A T O S   G E N E R A L E S

		R A Z A	E D A D	P E S O	C A U S A
Semental	1	DUROC	12 meses	120 Kgs.	Fimosis
Semental	2	DUROC	5 años	220 Kgs.	Cambio de sementales
Semental	3	DUROC	4 años	200 Kgs.	Cambio de sementales
Semental	4	DUROC	4 años	300 Kgs.	Exceso de peso
Semental	5	YORKSHIRE	4 años	250 Kgs.	Problemas de pezuñas
Semental	6	YORKSHIRE	2 años	250 Kgs.	Hipoplasia Testicular Baja fertilidad
Semental	7	YORKSHIRE	4 años 6 meses	250 Kgs.	Cambio de sementales
Semental	8	LANDRACE	6 años 2 meses	300 Kgs.	No montaba, pezuñas - deformes
Semental	9	HAMPSHIRE	4 años 6 meses	250 Kgs.	Baja Fertilidad
Semental	10	HAMPSHIRE	3 años 3 meses	200 Kgs.	Causa desconocida

DOSIFICACION DE PENTOBARBITAL SODICO INTRATESTICULAR

SEMENTALES NUMERO	P E S O	DOSIS DE PENTOBARBITAL SODICO	DOSIS ML. DE ANESTESAL
1	120 Kls.	31 Mg. X Kl.	60 Ml.
2	220 Kls.	28 Mg. X Kl.	100 Ml.
3	200 Kls.	25 Mg. X Kl.	80 Ml.
4	300 Kls.	12 Mg X Kl.	60 Ml.
5	250 Kls.	30 Mg. X Kl.	120 Ml.
6	250 Kls.	20 Mg. X Kl.	80 Ml.
7	250 Kls.	25 Kg. X Kl.	100 Ml.
8	300 Kls.	21 Mg. X Kl.	100 Ml.
9	250 Kls.	20 Mg. X Kl.	80 Ml.
10	200 Kls.	19 Mg. X Kl.	60 Ml.

## INDUCCION ANESTESIA QUIRURGICA

SEMENTAL NUMERO	PARCIAL	TOTAL	ANESTESIA QUIRURGICA
1	5 minutos	7 minutos	7 minutos Parcial
2	4 minutos	5 minutos	5 minutos Total
3	3 minutos	5 minutos	8 minutos Total
4	10 minutos	12 minutos	15 minutos Parcial
5	5 minutos	6 minutos	10 minutos Total
6	3 minutos	5 minutos	5 minutos Total
7	3 minutos	5 minutos	10 minutos Total
8	5 minutos	15 minutos	15 minutos Total
9	5 minutos	6 minutos	6 minutos Total
10	3 minutos	5 minutos	5 minutos Total

## N O T A :

## SIGNOS CLINICOS.

## INDUCCION ANESTESIA QUIRURGICA.

PARCIAL.- Cese de gruñidos, relajación muscular, ataxia del tren posterior, incoordinación, caída, movimientos desordenados y espontáneos, respuestas fuertes al pinzamiento en dígitos.

TOTAL.- Relajación muscular acentuada, respiración abdominal ligera, no hay movimiento, respuesta moderada al pinzamiento en dígitos.

## ANESTESIA

QUIRURGICA.- Respiración abdominal, pérdida de tono muscular, pérdida de sensibilidad.



	DURACION QUIRURGICA	MORTALIDAD	RECUPERACION TIEMPO	
			PARCIAL	TOTAL
1	15 Minutos	0	45 Min.	1 1/2 Horas
2	15 Minutos	0	5 Horas	7 Horas
3	15 Minutos	0	2 Horas	3 Horas
4	15 Minutos	0	1 Hora	5 Horas
5	15 Minutos	0	4 Horas	5 Horas
6	15 Minutos	0	1 Hora	3 Horas
7	15 Minutos	0	4 Horas	7 Horas
8	15 Minutos	0	1 Hora	4 Horas
9	15 Minutos	0	5 Horas	8 Horas
10	15 Minutos	0	3 Horas	7 Horas

Siendo una prueba de campo en todos los casos, la apreciación que se tiene, viene a ser de tipo práctico básicamente. Así podemos decir que existen ventajas con el uso de Pentobarbital Sódico por vía intratesticular, siendo la más significativa el fácil manejo del verraco, una vez anestesiado, una mejor preparación e intervención para la orquiectomía, - una mejor recuperación del animal, dado que el stress producido es mucho menor que utilizando sólo un anestésico local.

En los aspectos de orden económico, la orquiectomía viene a ser igual en cuanto a material a utilizar, al que sólo se suma el costo de Pentobarbital Sódico (Anestesia).

1.- Se observó durante el desarrollo del trabajo, que - el período de inducción al aplicar la primera dosis de anestesia, se producen movimientos de excitación y defensivos -- por parte del verraco, estos movimientos desordenados pueden provocar lesiones en el animal si no se le sujeta adecuadamente; esto también se aplica cuando cae el verraco, ya que éste hará esfuerzos por levantarse hasta que no se produzca la relajación muscular.

Por lo que se refiere al objetivo principal de este trabajo, que es definir la dosis media de Pentobarbital Sódico necesaria para lograr la anestesia en el cerdo, se observó lo siguiente: La dosis promedio para los diez verracos fue - de 23 Mg. X kilo de peso (84 Ml. al .063 Mg. por Ml. de Pentobarbital Sódico).

Sin embargo esto no es significativo ya que la dosis individual varió considerablemente por 20 Mg. X Kl. (80 Ml.) a 30 Mg. X Kl. (120 Ml.), de un verraco a otro aún con el mismo peso (250 Kls.).

En el siguiente esquema se consideraron los cerdos en grupos de acuerdo a la dosis que necesitaron para lograr la anestesia quirúrgica y se anotaron sus respectivos pesos para establecer un cuadro comparativo.

SEMENTALES NUMERO	P E S O	DOSIS DE PENTOBARBITAL SODICO	DOSIS ML. DE ANESTESIAL
1	120 Kls.	31 Mg. X Kl.	60 Ml.
4	300 Kls.	12 Mg. X Kl.	60 Ml.
10	200 Kls.	19 Mg. X Kl.	60 Ml.
SEMENTALES NUMERO	P E S O	DOSIS DE PENTOBARBITAL SODICO	DOSIS ML. DE ANESTESIAL
3	200 Kls.	25 Mg. X Kl.	80 Ml.
6	250 Kls.	20 Mg. X Kl.	80 Ml.
9	250 Kls.	20 Mg. X Kl.	80 Ml.
SEMENTALES NUMERO	P E S O	DOSIS DE PENTOBARBITAL SODICO	DOSIS ML. DE ANESTESIAL
2	220 Kls.	28 Mg. X Kl.	100 Ml.
7	250 Kls.	25 Mg. X Kl.	100 Ml.
8	300 Kls.	21 Mg. X Kl.	100 Ml.
SEMENTALES NUMERO	P E S O	DOSIS DE PENTOBARBITAL SODICO	DOSIS ML. DE ANESTESIAL
5	250 Kls.	30 Mg. X Kl.	120 Ml.

En el cuadro anterior podemos observar que no existe -- una relación en la dosis de anestésico y el peso del animal.

Dadas las circunstancias en las que fue realizado el -- trabajo, sin tomar en cuenta las condiciones de explotación del verraco, así como tampoco el horario y el clima, no se puede afirmar que las condiciones anteriores no hayan influido en las diferencias de dosificación antes expuestas.

Sin embargo, para fines prácticos podemos considerar lo siguiente, la anestesia se puede iniciar con 25 Ml. por testículo en cualquier verraco de peso superior a los 200 Kls. y esperar para observar las reacciones del cerdo al anestesiarlo, e ir incrementando la dosis si se hace necesario con 10 Ml. en uno u otro testículo hasta obtener el estado de -- analgesia que se considere necesario.

También es recomendable al utilizar el Pentobarbital Sódico al 0.063 X Ml. (Anestesal) llevar un mínimo de 100 Ml. por semental.

Es importante cuando se hace la introducción de la aguja que ésta quede dentro del parénquima testicular, pues de otra manera se depositará anestésico en tejido celular subcutáneo, donde la absorción es mucho más lenta, incrementando la dosis del anestésico, independientemente de la irritación que produciría, dificultando la posterior cicatrización.

Concluyendo se puede decir que en los 10 sementales comprometidos en este trabajo, la dosis promedio fue de 84 Ml.,

insistiendo que esta dosis no resulta significativa, y que al aplicar este método de anestesia se pueden encontrar variaciones individuales considerables, no importando el peso del cerdo.

2.- Por lo que respecta al tipo de inducción y recuperación quirúrgica que también se tomó en cuenta en este trabajo, manteniendo los siguientes criterios: Inducción Parcial y Total, y Anestesia Quirúrgica. En base a esto se observó lo siguiente: Que el promedio de pérdida de sensibilidad fue de 10 minutos promedio, correspondiendo el mayor tiempo a los animales que pesan más de 250 Kls. como se observa en el siguiente cuadro.

	PESO	ANALGESIA
CERDO No. 8	300 Kls.	15 Minutos.
CERDO No. 4	300 "	15 "
CERDO No. 5	250 "	10 "
CERDO No. 7	250 "	10 "
CERDO No. 3	200 "	8 "
CERDO No. 1	120 "	7 "
CERDO No. 9	250 "	6 "
CERDO No.10	250 "	5 "
CERDO No. 6	220 "	5 "
CERDO No. 2	200 "	5 "

El tiempo mínimo para obtener analgesia, fue de 5 minutos y el máximo de 15 en los cerdos más pesados; por el número de cerdos con los que se desarrolló este trabajo no permiten concluir una relación de que a mayor peso más tiempo en obtener la anestesia quirúrgica, sin embargo, en los animales mayores de 250 Kls. pudiera esperarse esa respuesta.

Se puede concluir que se podría esperar una anestesia quirúrgica en un lapso de 5 a 20 minutos después de la última aplicación del anestésico que permita el inicio de la operación Orquiectomía.

3.- La recuperación se dividió en dos partes, una parcial que se iniciaba cuando el cerdo recobraba la sensibilidad y comenzaban con la actividad muscular, la recuperación total está dada cuando el animal se encontraba parado, sin mostrar incoordinación. Se encontró que no existió una relación entre el peso, la cantidad de anestésico aplicada y el tiempo de recuperación.

## CUADRO COMPARATIVO

No. SEMENTAL	PESO	ANESTESIA MG. X KL.	TOTAL ML.	RECUPERACION	
				PARCIAL	TOTAL
1	120 Kls.	31 Mg. X Kl.	60 ML.	45 Minutos	1 1/2 Hrs.
2	220 "	28 Mg. X Kl.	100 "	5 Hrs.	7 "
3	200 "	25 Mg. X Kl.	80 "	2 "	3 "
4	300 "	12 Mg. X Kl.	60 "	1 "	5 "
5	250 "	30 Mg. X Kl.	120 "	4 "	5 "
6	250 "	20 Mg. X Kl.	80 "	1 "	3 "
7	250 "	25 Mg. X Kl.	100 "	4 "	7 "
8	300 "	21 Mg. X Kl.	100 "	1 "	4 "
9	250 "	20 Mg. X Kl.	80 "	5 "	8 "
10	200 "	14 Mg. X Kl.	60 "	3 "	7 "

De lo anterior se observa que la recuperación total es - muy larga (hasta 8 horas) por lo que se debe de tener al cerdo en un lugar donde se recupere con tranquilidad y pueda ser observado constantemente.

En el cuadro comparativo se puede ver que cuatro cerdos- del mismo peso, recibieron diferentes dosis de anestésico y a la vez tuvieron considerables diferencias en el tiempo de recuperación, de lo que se desprende que la respuesta indivi- dual a la aplicación del anestésico es muy variable, sin de- jar de considerar que la falta de datos como manejo, alimenta- ción y hora de aplicación pudieran ser la explicación de esta variabilidad. Aún así, se considera que se debe decir al por-

cicultor que el cerdo puede tardarse en recuperar y la conveniencia de que lo mantenga en un lugar sombreado y bajo vigilancia.

En este trabajo la recuperación más larga que se tuvo -- fue de 8 hrs. (cerdo No. 9), sin embargo con la inyección I.V. de Pentobarbital Sódico se han reportado recuperaciones hasta de 12 hrs. (8).

Durante los experimentos no se tuvo ninguna baja ni complicación, inherentes al anestésico y aunque las dosis del -- mismo variaron considerablemente.



## C O N C L U S I O N E S

- 1.- El objetivo principal de este trabajo fue establecer la dosis media de Pentobarbital Sódico por vía intratesticular para la operación Orquiectomía; la dosis promedio establecida fue de 23 mg. x kl. de peso (84 ml. Pentobarbital Sódico al 0.063 g.) en diez verracos de diferentes pesos y edades que se sometieron a prueba. Se estableció sin embargo que no existió relación en la cantidad de -- Pentobarbital Sódico administrado y el peso del cerdo, ya que en animales del mismo peso las dosificaciones variaron considerablemente. Así mismo, cabe esperar anestesia quirúrgica en dosis que van de los 12 mg. x kl. a 30 mg x kl. de Pentobarbital Sódico (de 60 a 100 ml.) en -- cerdos con pesos de 200 a 300 kls.

Resumiendo, no podemos considerar haber establecido una pauta para la aplicación del anestésico, éste debe ser -- indicado con la idea de que las condiciones individuales de los verracos harán variar la respuesta al mismo.

- 2.- La analgesia se presentó en tiempos que variaron de 5 a 15 minutos después de aplicado el anestésico. Haciendo notar que fueron los cerdos más pesados los que tardaron 15 minutos (cerdos 4 y 8 de 300 kls. respectivamente). En los demás cerdos, no fue posible establecer -- una relación del peso y el tiempo de inducción quirúrgica.

Consideramos que el tiempo de espera para producir la -- analgesia es relativamente corto y se puede considerar -- como una ventaja del método.

- 3.- La recuperación se mostró larga, llegando a ser de 8 horas, esto resulta inconveniente, sobre todo en explotaciones donde no es posible vigilar al cerdo durante su recuperación.
- 4.- La operación quirúrgica en sí se facilita notablemente - sin el problema de tener al cerdo en constante movimiento, reduciéndose el tiempo de la intervención.
- 5.- Una vez con el cerdo anestesiado, realizando la Orquiectomía normalmente, se puede pensar que problemas por sobredosis de anestésico no deben presentarse en animales sanos.

- 1.- Enfermedades del Cerdo. Dunne. Pág. 837 y 838
- 2.- Anestesia Veterinaria. William y Lumd. Pág. 296
- 3.- Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Meyer-Jons. Pág.
- 4.- Farmacología y Terapéutica Veterinaria. P.W. Daykin. Pág. 342-343
- 5.- Enfermedades del Cerdo. Dunne. Pág. 830
- 6.- Anatomía de Sissom y -- Pág. 581-582  
Grusman.
- 7.- Producción Porcina. M.E. Ensminger. Pág. 422 y 423
- 8.- Enfermedades del Cerdo. Dunne. Pág. 828.
- 9.- Técnica Quirúrgica en - Alexander. Pág. 51-52  
Animales.
- 10.- Técnica Quirúrgica en - Alexander. Pág. 203 y 204  
Animales.
- 11.- Referencia Personal. M. V.Z. Alfonso Ortíz Pérez
- 12.- Revista de Divulgación Veterinaria de U.N.A.M. Vol. VI, No. 1, Pág. 21
- 13.- Revista VM-SAC. Vol. 76, No. 5, Mayo 1981. Pág. 715.

- Porcicultura Tropical. T.J. Conha, H.D. Wallace, G.E.-  
Biblioteca de Ciencias Agrí- Combs y Kl. Durrace, 1969, ---  
colas. Pág. 35-36.
- Clínicas Quirúrgicas Veteri- A.C. Shuttleworth. R.H. Smythe  
naria. Tomo II. 3er. Impresión, 1975, Pág. 348.
- Clínica Quirúrgica Veterina- 3era. Edición R.H. Smythe, --  
ria. Tomo I. 1975, Pág. 65-66
- Anestesia y Analgesia Veteri Whight, 2da. Edición española,  
naria. 1979, Pág. 221-222