

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EFFECTO DEL GLICERIL GUAYACOL ETER AL 8% EN
BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE**

POR:

MARIO GUEVARA ACOSTA

TESIS:

Presentada como requisito parcial para obtener titulo de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila México

Septiembre del 2007

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EFFECTO DEL GLICERIL GUAYACOL ETER AL 8%
EN BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE**

POR

MARIO GUEVARA ACOSTA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México

Septiembre del 2007

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EFFECTO DEL GLICERIL GUAYACOL ETER AL 8% EN
BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE**

TESIS

POR:

MARIO GUEVARA ACOSTA

ASESOR PRINCIPAL:

M.V.Z. MANUEL HERNANDEZ VALENZUELA

COLABORADORES:

M.C. Ma. GUADALUPE DE LA FUENTE SALCIDO

M.V.Z. RODRIGO I. SIMON ALONSO

Torreón, Coahuila, México

Septiembre del 2007

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EFFECTO DEL GLICERIL GUAYACOL ETER AL 8% EN
BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE**

TESIS POR:

MARIO GUEVARA ACOSTA

ASESOR PRINCIPAL

M.V.Z. MANUEL HERNANDEZ VALENZUELA

Torreón, Coahuila, México

Septiembre del 2007

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**EFFECTO DEL GLICERIL GUAYACOL ETER AL 8% EN
BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE**

TESIS POR:

MARIO GUEVARA ACOSTA

ASESOR PRINCIPAL

M.V.Z. MANUEL HERNANDEZ VALENZUELA

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA
ANIMAL**

M.C. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

Torreón, Coahuila, México

Septiembre del 2007

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Presidente del jurado

M.V.Z. Manuel Hernández Valenzuela

Vocal

M.V.Z. Rodrigo Isidro Simón Alonso

Vocal

M.C. Ma. Guadalupe De La Fuente Salcido

Vocal Suplente

I.Z. Jorge Horacio Borunda Ramos

Torreón, Coahuila, México

Septiembre del 2007

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por darme el privilegio de vivir y tener la mejor familia, por darme la oportunidad de estudiar y aprender para ser una mejor persona y por tus bendiciones que me permitieron alcanzar mi sueño.

A MIS PADRES

Por ayudarme en mi carrera y darme todo sin nada a cambio y por ayudar a que cumpliera mi sueño.

A MI ALMA TERRA MATER

Por haberme brindado la oportunidad de haber sido parte de ella y darme las herramientas para poder ser un profesionalista.

A MIS ASESORES

M.V.Z Manuel Hernández Valenzuela por su gran apoyo, asesoramiento para la realización de esta tesis sobre todo por su valiosa amistad, consejos y confianza brindada.

M.V.Z. Rodrigo Isidro Simón Alonso por su gran apoyo incondicional para terminar mi carrera, sobre todo por su gran amistad y grandes consejos.

M.C. Ma. Guadalupe de la Fuente Salcido por su enseñanza, comentarios, corrección para el desarrollo de esta tesis, así como por su amistad.

DEDICATORIAS

A DIOS

Por haberme dado las fuerzas en cada momento difícil de mi vida y ayudarme a levantarme con más fuerza.

A MIS PAPAS

Ana Acosta Márquez, por haberme dado la vida y por ser la mujer mas maravillosa por que día a día se preocupo por mi, por darme todo sin condiciones y por darme buenos consejos para ser una persona de valor y por que estoy orgulloso de ser su hijo, gracias mama por existir y ser mi madre. Dios te bendiga y te guarde siempre. TE AMO MAMA.

Mario Guevara Barragán, por ser un gran padre y ser un buen ejemplo y darme todo sin condiciones, por enseñarme a respetar y ser respetado, por tu apoyo en todo momento, gracias por ser mi padre y estoy orgulloso de ser tu hijo. Dios te bendiga y te cuide mucho. TE AMO PAPA.

A MIS HERMANAS

Adriana Guevara Acosta.

Aracely Guevara Acosta.

Gracias por estar en todo momento conmigo, por comprenderme y darme consejos de suma valía e impulsarme a lograr mi objetivo, gracias hermanas por su amor y cariño.

A TODOS LOS MAESTROS

Que fueron parte para la formación de mi carrera y que tuvieron influencia a lo largo de está, ya sea con su apoyo moral y/o social que para mi lo poco ó mucho ha sido parte fundamental para concluir mi meta. Dios los bendiga hoy y siempre.

INDICE DE CONTENIDO

AGRDECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
1.- RESUMEN	1
2.- INTRODUCCIÓN	2
3.- OBJETIVO	10
4.- HIPOTESIS	10
5.- REVISION DE LITERATURA	11
5.1.- GLICERIL GUAYACOL ETER	11
5.1.1.- Características físicas	13
5.1.2.- Mecanismos de acción	14
5.1.3.- Farmacocinética	14
5.1.4.- Usos	14
5.1.5.- Efectos colaterales	14
5.1.6.- Efectos de la sobredosis	15
6.- MATERIAL Y METODOS	16
7.- RESULTADOS	17
8.- DISCISION	28
9.- CONCLUSIONES	29
10.- LITERATURA CITADA	30

INDICE DE CUADROS

Págs.

CUADRO 1.- vaca 1	18
CUADRO 2.- vaca 2	19
CUADRO 3.- vaca 3	20
CUADRO 4.- vaca 4	21
CUADRO 5.- vaca 5	22

INDICE DE FIGURAS

Págs.

FIGURA 1 .- vaca 1	24
FIGURA 2 .- vaca 2	25
FIGURA 3.- vaca 3	26
FIGURA 4.- vaca 4	27
FIGURA 4.- vaca 5	28

RESUMEN

Se probó el gliceril guayacol éter al 8% en bovinos productores de leche de la raza holstein frisian en el **Establo Los Ramos** ubicado en la comarca lagunera. Se encontró que la dosis para bovinos de un peso promedio de 659.2 Kg., fue de 1570 MI dando una sedación bastante buena de un tiempo promedio de 29 minutos.

INTRODUCCIÓN

ANESTESIA

Es la supresión total en forma temporal, de la sensibilidad y de la movilidad de los seres vivos, sin afectar sus funciones vitales (1)

ANESTESIA EN ANIMALES GERIÁTRICOS

El paso de edad adulta a edad geriátrica es un proceso gradual, pero podemos pensar, aunque de forma arbitraria, en un animal geriátrico cuando haya pasado el 70% de su vida.

Se producen muchos cambios fisiopatológicos en estos animales, y todos estos habrá que tenerlos en cuenta cuando vayamos a anestesiarse a estos pacientes.

Lo primero a tener en cuenta es: el estado del animal y los cambios que se producen en los animales geriátricos simplemente por la edad. También es muy importante saber en que consiste el procedimiento al que se va a someter por el cual necesita anestesia-analgésico-sedación. Y por último conocer distintos protocolos anestésicos que conserven la funcionalidad de los diferentes sistemas dentro de un rango normal (24,23)

PANORÁMICA

El arte y la práctica de la anestesia se basa en un conocimiento general de: 1) los términos que describen los efectos de la anestesia en los animales, 2) la farmacología de las sustancias anestésicas y de los antagonistas, 3) los métodos correctos de administración del fármaco anestésico y 4) la manera de responder a las complicaciones o urgencias relacionadas con los anestésicos (19)

La anestesia experimental es una condición inexcusable para el desarrollo científico en materias biomédicas y para el desarrollo de modelos quirúrgicos experimentales.

La legislación vigente sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos, hace que cada vez se tome más en serio a esta rama de la anestesiología (8).

Reflejo de ello, es la normativa comunitaria en que queda explícita la absoluta necesidad de evitar el dolor en los experimentos con animales. España adoptó el texto comunitario con fecha del 14 de marzo de 1988. El objetivo que se persigue con estas normativas es que el animal de experimentación sufra lo menos posible, y que las alteraciones fisiológicas no alteren la calidad de los resultados de la investigación.

En el marco del VI simposium internacional de Anestesia-Reanimación celebrado en noviembre de 1987, tuvo lugar una mesa redonda sobre anestesiología experimental que dado su interés, causó un importante impacto. Sus claras conclusiones demostraron la conciencia y el interés de los anestesiólogos por la anestesia experimental

La selección de investigación, dentro del marco de la sociedad Española la anestesiología, reanimación y terapia del dolor, acoge a todos los anestesiólogos interesados en este tema.

La aplicación de estas directrices ha determinado un cambio substancial en la utilización de las especies que comúnmente se empleaban. Estas modificaciones ya se han producido previamente en países con mayor tradición y/o potencial investigador, traduciéndose en un incremento en el empleo de especies alternativas al perro, que era hasta hace unos años la especie más utilizada.

El empleo de animales de experimentación requiere en múltiples ocasiones un manejo anestésico adecuado y específico que asegure el mantenimiento y la supervivencia del animal en condiciones de anestesia, analgesia y relajación muscular. Además de las consideraciones éticas, un animal con dolor o estrés puede alterar la calidad de los datos de la investigación.

El auge de la investigación en esta especie ha permitido a su vez un incremento del interés por el desarrollo de técnicas y pautas anestésicas que pongan a punto el animal para la técnica quirúrgica o de laboratorio según el objetivo de estudio (6,30).

HISTORIA DE LA ANESTESIA ANIMAL

Los primeros intentos efectuados para producir anestesia al parecer se llevaron a cabo en humanos. Aparentemente, las ventajas para su utilización en el animal no fueron reconocidas.

Los antiguos utilizaron narcóticos, alcohol, e incluso la compresión de las arterias carótidas, para aliviar el dolor durante la intervención quirúrgica (32).

Se sabe que los aztecas utilizaban plantas narcóticas embriagadoras y estupefacientes, entre las que probablemente sobresalía el peyote (*Lophophora williamsii*), por su parte, los chinos empleaban el hachih, que obtenían por la infusión del cáñamo de la india (*Cannabis indica*). Dioscorides, el gran médico griego del siglo I. Recomendaba una copa de la infusión de la raíz de mandrágora (*Mandragora officinarum*) en vino para lograr la insensibilidad de los pacientes.

Otros cirujanos de la Grecia antigua empleaban el opio, infusión de amapola (*Papaver rhoeas*) que, al igual que el hachich y la mandrágora, es un alcaloide que produce insensibilidad (1).

Para practicar intervenciones quirúrgicas en los animales es necesario contar con una anestesia adecuada, en virtud de razones humanitarias y a mayor eficacia (7).

Durante el renacimiento, un médico y naturalista francés de nombre Paracelso (1490-1541), en 1540 se dio cuenta de las propiedades anestésicas del éter, al utilizarlo en aves, pero esto no se empleó para investigaciones quirúrgicas hasta 1846. En esta misma época la cirugía recuperó su crédito perdido, gracias a las aportaciones de grandes anatomistas, como el belga Andreas Vesalio (1514-1564), Brille Fallopio (1523-1564) e Hieronymus Fabricius (1537-1614), el gran inglés William Harvey (1578-1657) y el genial cirujano francés Ambroise Paré (1510-1592) (1).

El termino anestesia proviene del griego A, que indica privación. Y AISTHESIS, sensibilidad (ligeramente, privación de la sensibilidad) (1,33).

La anestesia aporta la abolición del dolor y de la respuesta refleja y, en el caso de anestesia general, inmovilización, relajación e inconciencia. Es, en verdad, uno de los milagros de la medicina sin el cual las técnicas quirúrgicas modernas hubiesen sido imposibles. El advenimiento de la anestesia endovenosa e inhalada en los animales ha permitido muchos avances en la cirugía animal (33).

RAZONES PARA LA ADMINISTRACIÓN DE ANESTESICOS

SUJECION

1. aplicación de tablillas y yeso.
2. cepillado de limpieza, incluyendo dientes, orejas y prepucio.
3. radioterapia.

EXAMEN

1. ojo, oreja, y garganta.
2. palpación abdominal y rectal.
3. endoscopia de las vías aéreas, esófago, estomago, recto, vagina y cavidad perianal

CIRUGIA DE TODO TIPO

- 1.- Control con ataques convulsivos
- 2.-Eutanasia y sacrificio humanitario de animales para abasto (20).

IMPORTANCIA DE LOS ANESTESICOS

Los tranquilizantes son importantes por que ejercen un efecto de amansamiento en los pacientes, agresivos sin afectar los centros autónomos ni inducir síntomas extrapiramidales. Se refiere utilizar tranquilizantes psicomimeticos y agentes neurohumorales que

ejerzan efectos sobre la regulación del sistema nervioso, centro de la conducta integrada (1).

Existe la necesidad de contar con anestésicos de corta acción que otorguen confianza, particularmente para procedimientos como los radiográficos, que permiten que el animal se recupere en el menor tiempo disponible (5).

CARACTERISTICAS QUE DEBEN REUNIR UN ANESTESICO

- 1) Facilidad de aplicación
- 2) Inducción suave
- 3) Toxicidad mínima
- 4) Metabolizacion y eliminación rapida
- 5) Carencia de efectos secundarios
- 6) Olor agradable, en caso de ser inhalado
- 7) Que sea estable, no inflamable ni explosivo
- 8) Fácil adquisición y almacenamiento (1).

ANESTESIA DE LARGA DURACION

Cuando los animales se anestesian solo durante un largo periodo de tiempo, su capacidad para soportar numerosas alteraciones en su fisiología normal a menudo les permitirá sobrevivir incluso a técnicas anestésicas muy pobres. A medida que se prolonga el periodo de anestesia, los efectos adversos causados por una pobre técnica serán progresivamente más importantes. Del mismo modo, los efectos secundarios no estables de muchos fármacos anestésicos se hacen más aparentes y se hace necesario un estándar de cuidados intraoperativos considerablemente más alto. La “Anestesia de larga duración “es un termino arbitrario, pero aquí se utiliza para describir un anestesia de duración superior a 60 minutos.

Hay pocas diferencias prácticas entre la anestesia de la que se permitirá recuperarse al animal y en la que este será sacrificado al final de la intervención (33).

CONSIDERACIONES GENERALES

El estudiante se perfecciona y domina la técnica anestésica y operatoria que se hayan empleado con más éxito (1).

Tanto la anestesia como la inmovilización química, o ambas, son procesos reversibles; el objeto de la anestesia es producir un medio de inmovilización química cómodo, seguro, eficaz, además de barato, de forma que se pueda llevar a cabo procedimientos clínicos con un mínimo de estrés, dolor, molestia y efectos secundarios tóxicos para el paciente y para la anestesia (19).

FASES CLINICAS DE LA ANESTESIA

FASE 1: Estado de analgesia o movimiento voluntario. La anestesia perdura desde la inducción hasta la inconciencia.

FASE 2: Estado de delirio o movimientos involuntarios.

Como son las micciones, defecación y vomito (posibles), así como taquicardia e hipertensión (presentes). Esta fase es de peligro para el paciente y el medico.

Las pupilas están dilatadas y aumentadas la frecuencia cardiaca. Se presentan chillidos, deglución y salivación.

FASE 3: Estado de anestesia quirúrgica. Cesa la hiperactividad; la respiración se torna rítmica y esta regulada por los músculos intercostales y el diafragma, se pierde los reflejos conjuntival, palpebral, laríngeo y faríngeo.

GENERALIDADES SOBRE LA ANESTESIA

A los pacientes que recibirán anestesia se les debe ajustar a un ayuno no menor de 12 y no mayor de 24 horas, sobre todo en grandes especies.

EL REFLEJO PALPEBRAL: Contracción de los párpados al tocar la comisura interna del ojo.

REFLEJO ANAL: Mantenimiento del tono del músculo anal.

REFLEJO ROTULIANO O PATELAR: Extensión de la pierna al golpear suavemente el tendón del cuádriceps femoral por debajo de la rótula. (La pierna debe sostenerse en vilo desde la porción superior del fémur).

REFLEJO VASCULAR CAPILAR EN MUCOSA: Es presionar las mucosas y observar el retorno del color (presión capilar) al tirar el dedo de la zona presionada.

MIDRIASIS: Dilatación pupilar.

El médico también puede valorar el estado del paciente si toma nota:

- Frecuencia cardíaca.
- Frecuencia respiratoria.
- Presión arterial.
- Temperatura.
- Nistagmo ocular (12).

ANESTESIA GENERAL

Es la supresión total, en forma temporal, de la sensibilidad y de la movilidad de los seres vivos, sin comprometer sus funciones vitales, mediante la acción de fármacos aplicados por el medio de procedimientos especiales.

PRIMERA ETAPA

Periodo denominado inducción, analgesia o conciencia alterada. En este periodo, el agente anestésico ejerce su acción sobre los centros corticales más elevados.

SEGUNDA ETAPA

Periodo denominado de delirio o excitación. Corresponde a la base de depresión de los centros motores mas elevados, con liberación de los mecanismos autónomos inferiores; se manifiesta por movimientos de masticación, estertores laringeos, diferentes sonidos gutulares.

TERCERA ETAPA

Se caracteriza por la acción del anestésico en el bulbo raquídeo, y produce un lapso respiratorio y vasomotor que termina en paro o sincope cardiaco y rápidamente produce la muerte.

ANESTESIA QUIRURGICA

FASE MEDULAR: Se caracteriza por la perdida de los reflejos oculoparpebral y conjuntival, que son los últimos que se pierden (1).

Para practicar intervenciones quirúrgicas en los animales es esencial contar con una anestesia adecuada, en virtud de razones humanitarias y a mayor eficacia (7).

TRANQUILIZANTES

Se aplica frecuentemente a cualquier fármaco que induzca a un estado de “quietud” o “tranquilad”, sin considerar el mecanismo por el cual se provoca este de calma mental. (1).

El problema de los tranquilizantes es la lenta recuperación del animal y la baja capacidad de producir analgesia.

Estas dificultades se disminuyeron con la introducción de la anestesia disociativa en el bovino (11) utilizando la ketamina (2) por via endovenosa; sin embargo, el costo de la ketamina es muy elevado, lo cual es contrario a la economía del dueño del paciente.

Por tal motivo se pensó utilizar el gliceril guayacol éter como un medio para alcanzar la analgesia necesaria así como la inmovilización requerida en presencia de problemas cuya solución es una intervención quirúrgica (ortopedia, oftalmológica, bucal, etc.) se administro el gliceril guayacol éter por via intravenosa en condiciones experimentales (2).

3. OBJETIVO

Se utilizo de gliceril guayacol éter al 8% y una solución glucosada al 5% en bovinos productores de leche y se determino la dosis media para lograr una buena sedación que permite realizar diversos tipos de cirugía en este tipo de semovientes.

4. HIPOTESIS

El gliceril guayacol éter ofrece una miórelajación y permite un sedición de tiempo prolongado para el cual pretendemos demostrarla efectividad de su uso en la practica profesional.

5. REVISION DE LITERATURA.

GLICERIL GUAYACOL ÉTER

Es un anticongestivo y expectorante utilizado inicialmente en Europa como relajante muscular central. Este compuesto químico se empezó a utilizar con mucho éxito en el caballo, Schmidt y Liersch, 1963 (26); Gakhniyan y Drumer, 1964 (14); Fritsch, 1965 (10); Roberto, 1967 (21-22); 1968 (16); Jackson y Lundwell, 1971 (16); Yoshida y col, 1971 (33); Funk, 1973 (13); en perros, Gakhniyan y Drumer, 1964 (14); Schmidt y Liersch, 1963 (26); en ovejas, Gakhniyan y Drumer, 1964 (14); y en vacas Bandura y Col, 1965 (2); Fritsch, 1965 (10).

Se ha utilizado en el caballo como un relajante con efectos anestésicos de amplio margen de seguridad pues permite la respiración. Este producto deriva de aceites esenciales de manera y de la destilación de la creosota y químicamente se le denomina 3-fenil-1,2-propanediol.

No se ha aprobado el uso del gliceril guayacol éter en animales destinados para el consumo humano y algunos informes de su uso en bovinos (28).

En experimentos de electrofisiología con el gliceril guayacol éter se ha observado una analgesia bastante buena (26)

El gliceril guayacol éter se prepara en forma clásica en solución dextrosa al 5%, se ha mencionado también que en concentraciones mayores produce hemólisis (2-27).

El éter es un anestésico poco costoso que presenta tres inconvenientes graves, origina una fase larga de excitación debido a su débil difusión alveolar (17).

La dosis en bovinos fluctúa alrededor de 110 mg/kg. Por difusión intravenosa rápida, el gliceril guayacol éter en los bovinos provoca una disminución de volumen corriente pero un aumento en la frecuencia respiratoria y una dosis excesiva induce hipotensión, hipoxemia y en vacas gestantes disminución de movimientos fetales (27).

Casi toda la anestesia para el trabajo quirúrgico que se lleva a cabo en el bovino se logra a base de tranquilizantes derivados de fenotiazínicos (clorhidrato de propiomazina, xilacina, etc.) ya sea solo o asociado con anestésicos locales (12).

El glicerol guayacol éter se metaboliza en el hígado y es excretado por el riñón (27).

El glicerilguayacolato, el que químicamente es muy similar a la mefenesina, bloqueada la transmisión de impulsos en las neuronas conectadas, en el cordón espinal y tálamo cerebral. Aunque se produce relajación de los músculos esqueléticos, el diafragma continúa funcionando y no se presenta parálisis respiratoria.

El glicerilguayacolato se ha encontrado compatible con los anestésicos inhalados tales como el halotano y el metoxiflurano. También se ha administrado a caballos a los que se les aplica la electronarcosis (33).

Al administrar por catéter via intravenosa y en concentraciones del 10%, se observaron trombos en venas yugulares en 100% de los casos (7 caballos), mientras que este solo se observo en uno de cinco caballos que recibieron el medicamento a una concentración del 5%. Es evidente, entonces que deben observarse precauciones en caballos con alto riesgo de trombosis o tromboflebitis. “Dickson et al. También registraron tromboflebitis en el sitio de inyección. La sobredosis se observa como rigidez muscular, hipotensión y respiración con apenas transitorias que pueden progresar a paro respiratorio que casi siempre se acompaña de paro cardiaco (28).

No es sedante ni analgésico pero tiene cierto efecto hipnótico. Se suele utilizar para potenciar otros agentes inductores o en determinadas cirugías en las cuales se necesitan relajación muscular (laringoplastia) produce muy poca depresión cardiovascular y respiratoria y muy buena relajación muscular.

Existen distintos preparados con distintas concentraciones; 5, 10 y 15%; no conviene administrarlo a concentraciones más elevadas por que es irritante y puede lesionar el endotelio vascular.

Se administra hasta que comienza los signos de relajación muscular, cuando estos signos son evidentes se procede a la administración del agente inductor (tiopental, ketamina). La dosis inicial es 0,1 mg/Kg. (25).

Los caballos adoptan la posición esternal en aproximadamente 25 minutos, pero a diferencia de la combinación pasada, durante la recuperación hay una marcada ataxia difícil de controlar por la suma de los barbitúricos. Hay que tomar en cuenta que los efectos de la detomidina es mas potentes es cuando a duracion y accion,

por los que debe escogerse adecuadamente el paciente para utilizar esta técnica anestésica (15).

Los trabajos ya realizados en grandes especies usando el gliceril guayacol éter como relajante muscular no han reportado nada concluyente, puesto que se hayan realizados junto a otra especie animal dejando a la especie bovina en segundo término. En nuestro país la anestesia general en el bovino se utiliza poco por el temor que infunde su especial fisiología gastrointestinal (12).

Para prolongar la anestesia y lograr lo mejores niveles de relajación muscular y analgesia se utilizan 2 g de algún tío barbitúrico, como es caso del tiopental.

Evidentemente, si antes de la administración del gliceril guayacol éter y del tiobarbiturato se aplica un tranquilizante como la xilacina o la detomidina, se requerirán menores cantidades de los primeros. En todos los casos de anestesia con el gliceril guayacol éter solo o asociado con tiopental se ha observado una disminución de las presiones parciales de oxígeno en la sangre.

También se puede utilizar la combinación de ketamina con el gliceril guayacol éter, usando una solución al 5% del gliceril guayacol éter y aplicando posteriormente 1-2 mg de ketamina (27).

El gliceril guayacol éter se incorporó al uso anestésico, hasta mediados de la década de 1960. Sin embargo, sus propiedades de relajante muscular se conocen desde 1940 en Munich. En Europa, desde hace varias décadas se le ha descrito como uno de los fármacos con mayor margen de seguridad que hay para caballos.

5.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS

Es un polvo blanco de sabor amargo que se puede disolver hasta 30 a 35% en agua caliente. Tiende a precipitarse, por lo cual hay que disolver de nuevo los cristales poniendo en baño maría el recipiente de vidrio que contiene el producto, y la disminución de la eficacia es relativamente poca a la primera precipitación.

5.1.2 MECANISMOS DE ACCION

El gliceril guayacol éter (Guaifenesin, Geocolate) disminuye drásticamente las respuestas reflejadas poli sinápticas al deprimir las neuronas internunciales o de Renshaw y otras vías aun no identificadas que le confieren al medicamento efectos hipnóticos.

5.1.3 FARMACOCINETICA

Se distribuye y se redistribuye rápidamente, por lo que su efecto dura escaso 20 minutos en la mayor parte de los casos. Se biotrasforma rápidamente en el sistema microsómico hepático inactivándose, y por ello es posible sugerir que la anestesia y la relajación termina debido a una acción combinada y biotransformación.

5.1.4 USOS

Se utiliza al 8% en solución de dextrosa al 5% y se requiere aproximadamente 750 ml a 1L para lograr la anestesia y relajación de un equipo adulto de 400 a 450kg. La dosis en caballos varía entonces de 110 a 130 mg/kg. Y esa mismas se puede aplicar a las vacas.

5.1.5 EFECTOS COLATERALES

Las constantes fisiológicas se ven minimamente afectadas, algunos estudios indican que hay decremento en la presión parcial de oxígeno arterial.

Se cree que la leucocitosis moderada que induce este fármaco se debe a la tensión emocional, ya que no se logra inconciencia total.

Se puede notar una leve hipotensión arterial, pero la integridad cardiovascular es notable en general.

En la anestesia del gliceril guayacol éter puede utilizar atropina (0.02 mg/Kg.) si se va a manipular el ojo (Bloqueo del reflejo oculocardíaco) o se sospecha de un bloqueo auriculoventricular.

5.1.6 EFECTOS DE LA SOBREDOSIS

Si se administra otros 400 ml adicionales se presenta flacidez y puede sobrevenir el paro respiratorio, aunque por lo general esto sucede cuando para el corazón de manera simultanea. Se calcula que se requiere 3.5 veces mas las dosis de 130 mg/Kg., para inducir paro detectable en un electroencefalograma y en el electrocardiograma (28,21).

Este medicamento es un depresor de los reflejos espinales poli sinápticos. No bloquean la transmisión neuromuscular, ni tampoco disminuye la capacidad del músculo para responder a estímulos directos y a estímulos de sus nervios motores.

En experimentos de electrofisiología se ha observado que produce una analgesia bastante buena (26).

No se utiliza concentraciones mayores del 5% de GDE por que producen una hemólisis severa a mayores concentraciones (2).

El gliceril guayacol éter es un expectorante estimulante que se usa con frecuencia asociados a antimicrobianos y otros productos para el tratamiento de procesos bronquiales y de la tos asociada a las enfermedades bronquiales crónicas (4,18).

El compuesto de guayacol al 10%. Esta preparación contiene un 10% de guayacol, 0,52% d creosota, 4,3% de acido crecí lico, 0,5% de aceite de eucalipto, y el 0,25% de alcanfor (3).

Propiedades físicas del gliceril guayacol éter son: polvo blanco, finalmente granulado, soluble en agua.

Propiedades químicas del gliceril guayacol éter son: Descongestivo y antitusígeno de uso habitual, que también destaca por sus propiedades relajantes musculares.

Muy similares químicamente a la mefenesina, un glicerol éter aromático.

Bloquea la trasmisión del pulso en las neuronas internunciales de la medula espinal y el tronco del encéfalo.

Produce relajación de los músculos esqueléticos, pero producen un efecto mínimo sobre la función del diafragma con dosis relajantes.

Produce relajación de los músculos esqueléticos, pero producen un efecto mínimo sobre la función del diafragma con dosis relajantes. Relaja tanto los músculos laringeos como los faringeos potenciado así la intubación de la traquea (19).

6. MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en los meses de enero a marzo del año 2007 en el establo Los Ramos ubicado en la cuenca lechera de la comarca lagunera del estado de Coahuila, utilizando 5 vacas Holstein Frisian a las cuales se les aplico una mezcla de gliceril guayacol éter al 8% y solución glucosada al 5% por via intravenosa rapida, de acuerdo a lo especificado por (31,2).

Para la cual se utiliza equipo de venoclisis y agujas del calibre 16 por 1.5 de largo.

El gliceril guayacol éter es una sal insoluble a temperatura ambiente por lo cual se calienta en baño maría.

Esto se prepara poco antes de que se efectuó la cirugía porque la sal tiende a precipitarse.

La solución del gliceril guayacol éter se preparo en el laboratorio de farmacología de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnista de la UAAAN.

7. RESULTADOS

La duración del efecto del gliceril guayacol éter fue de 29 minutos promedio.

Al término del efecto el animal se puso de pie sin ninguna dificultad, ni presento complicaciones de tipo cardiaco ni respiratorio.

Al aplicar el gliceril guayacol éter por via endovenosa el desplome del animal es pausado, observa incoordinación en sus patas y caída suave de cubito lateral, lo que permite mantener la integridad del animal sin provocarle ningún daño.

La utilización del gliceril guayacol éter permite que las constantes fisiológicas del animal se mantengan dentro de los parámetros normales, se observo una pequeña variación antes de la aplicación, durante el efecto del producto y al finalizar el efecto de este mismo, como se ve en la grafica (1,2,3,4,5) que no alteran al animal ni tienen efecto en la producción lechera.

No se encuentran diferencias significativas al utilizar la concentración del 8% de gliceril guayacol éter, con el trabajo realizado por Jersson Millán Orozco utilizando la concentración al 5% de gliceril guayacol éter.

cuadro 1

ESTABLO **LUCAS RAMOS Ejido Ana, Mpio. Torreón Coah.**

RAZA **HOLSTEIN FRISIAN**

EDAD **5 años**

PESO **755kg**

CONDICIÓN CORPORAL **3**

VOLUMEN UTILIZADO **1800ML**

TIEMPO DE ANESTESIA **23 min.**

	ANTES	DURANTE	DESPUES
FRECUENCIA CARDIACA	73 P/min.	70 P/min.	75 P/min.
FRECUENCIA RESPIRATORIA	41 /min.	25 /min.	56 /min.
TEMPERATURA RECTAL	38.9°C	39.2°C	39.2°C

cuadro 2

ESTABLO **LUCAS RAMOS Ejido Ana, Mpio. Torreón Coah.**

RAZA HOLSTEIN FRISIAN

EDAD 3años

PESO 680 kg

CONDICIÓN CORPORAL 3

VOLUMEN UTILIZADO 1700 ML

TIEMPO DE ANESTESIA 27 min.

	ANTES	DURANTE	DESPUES
FRECUENCIA CARDIACA	86 P/min.	77 P/min.	79 P/min.
FRECUENCIA RESPIRATORIA	30 /min.	30 /min.	34 /min.
TEMPERATURA RECTAL	38.4°C	38.7°C	38.9°C

cuadro 3

ESTABLO **LUCAS RAMOS Ejido Ana, Mpio. Torreón Coah.**

RAZA **HOLSTEIN FRISIAN**

EDAD **3 años**

PESO **722kg**

CONDICIÓN CORPORAL **4**

VOLUMEN UTILIZADO **1750 ML**

TIEMPO DE ANESTESIA **30 min.**

	ANTES	DURANTE	DESPUES
FRECUENCIA CARDIACA	90 P/min.	90 P/min.	90 P/min.
FRECUENCIA RESPIRATORIA	52 /min.	25 /min.	50 /min.
TEMPERATURA RECTAL	39.1°C	39.2°C	38.5°C

cuadro 4

ESTABLO **LUCAS RAMOS Ejido Ana, Mpio. Torreón Coah.**

RAZA **HOLSTEIN FRISIAN**

EDAD **2 años**

PESO **295 kg**

CONDICIÓN CORPORAL **3**

VOLUMEN UTILIZADO **700 ML**

TIEMPO DE ANESTESIA **35 min.**

	ANTES	DURANTE	DESPUES
FRECUENCIA CARDIACA	126 P/min.	98 P/min.	117 P/min.
FRECUENCIA RESPIRATORIA	40 /min.	28 /min.	40 /min.
TEMPERATURA RECTAL	38.7°C	39.1°C	38.7°C

cuadro 5

ESTABLO **LUCAS RAMOS Ejido Ana, Mpio. Torreón Coah.**

RAZA **HOLSTEIN FRISIAN**

EDAD **5 años**

PESO **844 kg**

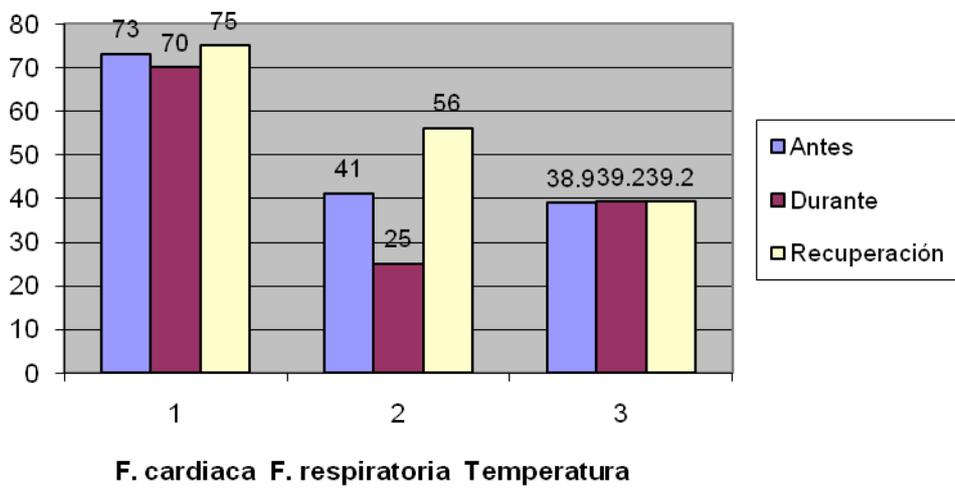
CONDICIÓN CORPORAL **5**

VOLUMEN UTILIZADO **1900 ML**

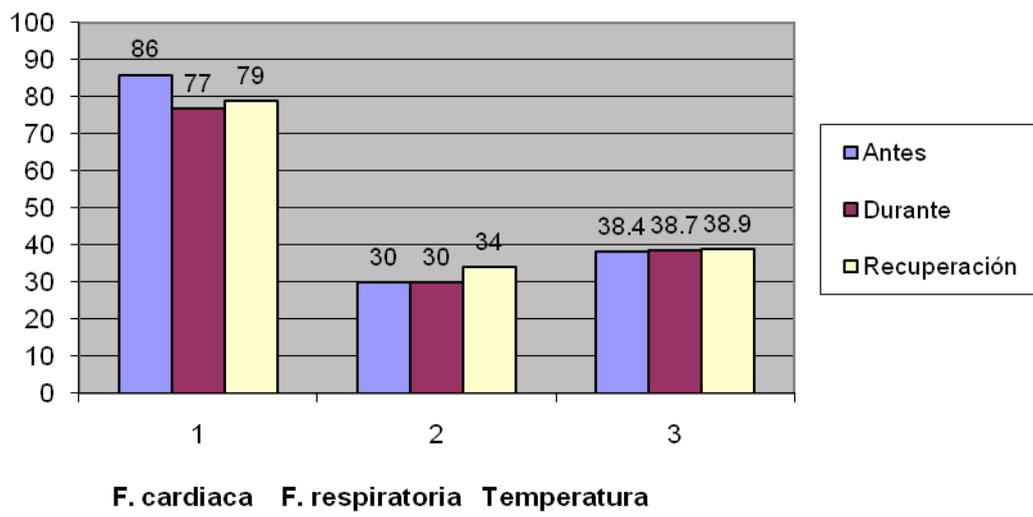
TIEMPO DE ANESTESIA **30 min.**

	ANTES	DURANTE	DESPUES
FRECUENCIA CARDIACA	70 P/min.	65 P/min.	73 P/min.
FRECUENCIA RESPIRATORIA	30 /min.	30 /min.	35 /min.
TEMPERATURA RECTAL	39.1°C	38.5°C	39.2°C

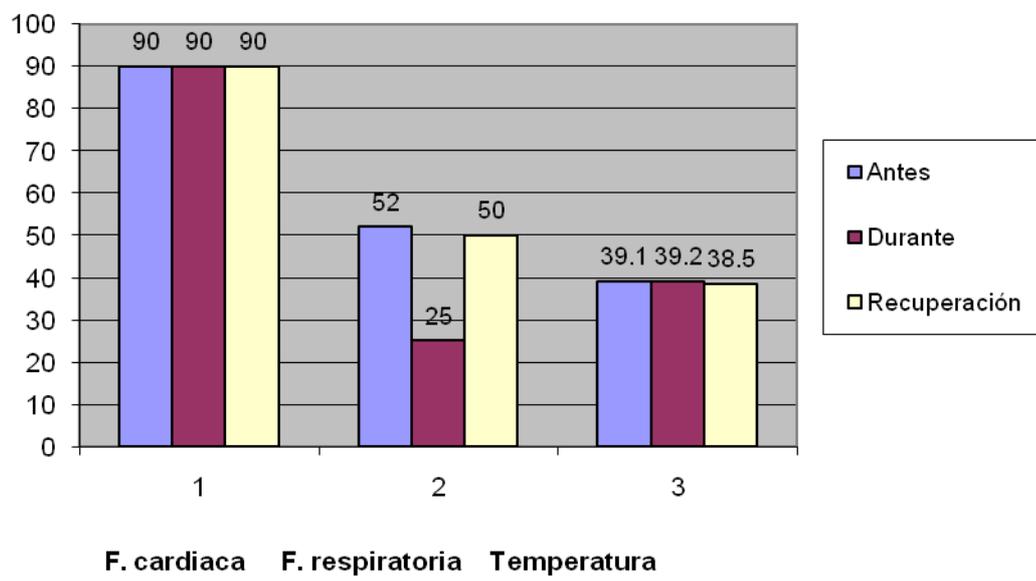
VACA 1



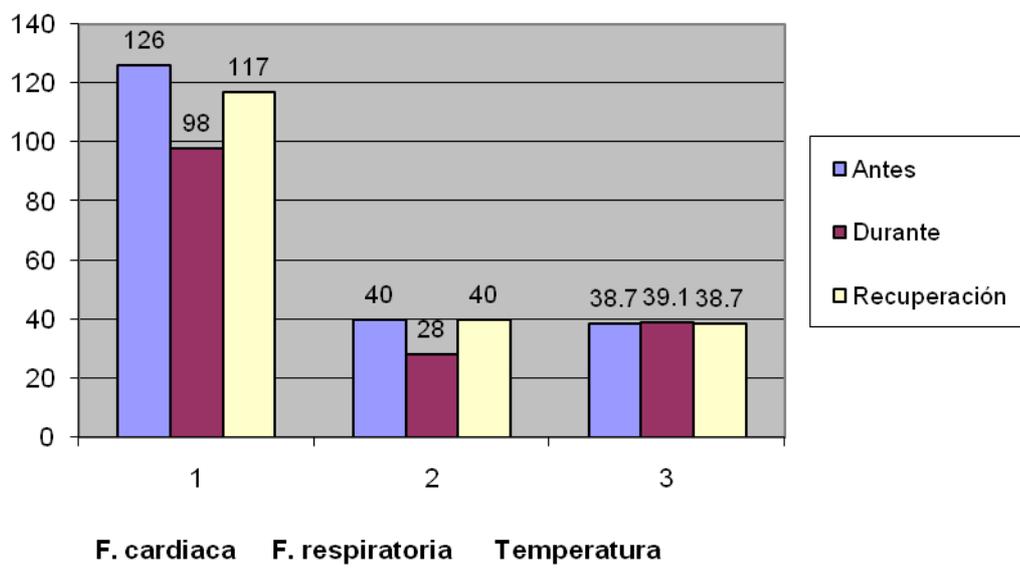
VACA 2



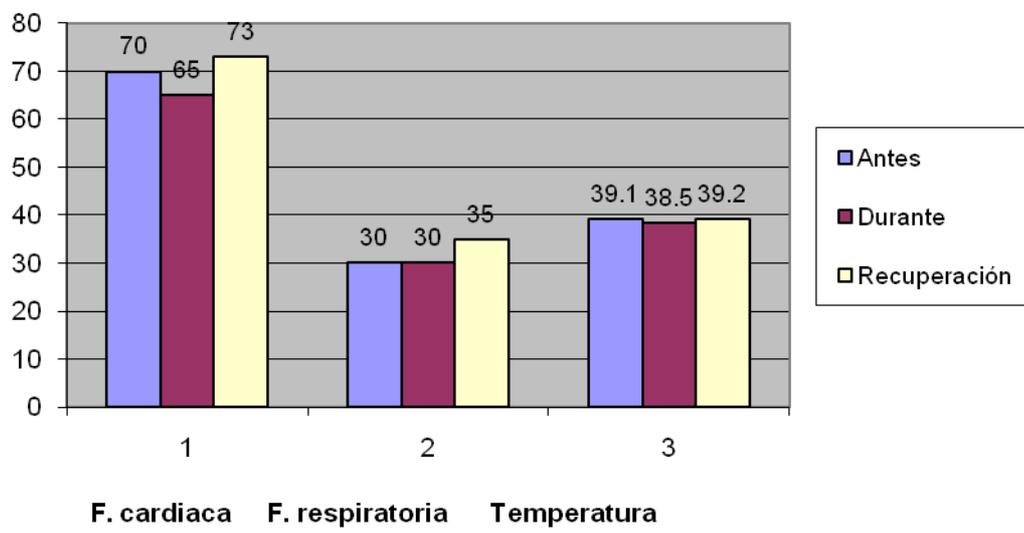
VACA 3



VACA 4



VACA 5



DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados anteriores, obtenidos al utilizar el gliceril guayacol éter en 5 bovinos no presentando problemas de índole respiratorio, cardíaco ni digestivo nos indica que su uso nos proporciona un amplio margen de seguridad. Las propiedades analgésicas del gliceril guayacol éter se pusieron en manifiesto al pinchar las extremidades de los animales no dando respuestas reflejas al dolor así como al momento de realizar la intervención quirúrgica.

Si por alguna causa la solución de gliceril guayacol éter es depositada en el tejido perivascular, no ocasiona reacción inflamatoria. Esto se observó en el transcurso del trabajo realizado por que al administrar el relajante por vía intravenosa la aguja se desplazaba fuera de la vena en forma accidental por los movimientos de defensa del animal y la solución de gliceril guayacol éter se depositaba fácilmente en la canaladura yugular.

CONCLUSIONES

El uso del gliceril guayacol éter como relajante muscular con propiedades analgésicas es recomendable a nivel de clínica, en presencia de problemas cuya solución requiera una intervención quirúrgica.

El uso del gliceril guayacol éter es recomendable para realizar las intervenciones más comunes del ganado bovino. Ya que proporciona un estado de analgesia y relajación adecuados para su realización al igual que en casos de tratamientos y curaciones de corta duración.

LITERATURA CITADA

1. Alfonso Alexander; Técnicas Quirúrgicas en Animales y Temas de Terapéuticas Quirúrgicas, 6° Edición, Editorial Interamericana, S.A. de C.V. Año 1989. Págs. 43,47.
2. Badura y Coli; Haematuria in Cowe Alter of Guaiacol Glyceril Ether Wed. Vet 20. Págs.498, 490. Año 1964. U.S.A.
3. Booth, Nicholas H. y Leslie E.MC. Donald; Farmacología y Terapeutica Veterinaria, Edicion 1, Española, Editorial, Acribia, S.A. Zaragoza España, año 1988, Págs. 774.
4. Botana, L.M Flandini, T. Jiménez-Martin; Farmacología y Terapéutica Veterinaria, Edición 1, Editorial, Mcgraw-hill Interamericana, año 2002 Págs. 295.
5. Chambers, J.P. 1989, induction of Anesthesia in dogs With Alfentanil and Propofol .J. Ass. Vet. Anaesth. 16:14-17.
6. Cruz Jl. Anestesia en Animales de Experimentación. Bases elementales. Rev Esp Anesthesiol Reanim 1996; 43:99-107
7. Deppe, R. 1993. Anestesia Veterinaria. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias Valdivia Chile.
8. Fleknell PA. Anaesthesia of Animals for Biomedical Research Br J Anesth 1993; 71:885-894
9. Flenknell, Paúl, A; Anestesia de Animales de Laboratorio Introducción Practica para investigadores t técnicos. Edición 2, Editorial, Acribia, S.A. año 1998, Págs. 110

10. Fritsch; Suitability of Guaiacol Glyceril Ether for Casting horses and Cattle and for prolonged Relations in Tetanus Therapy, Zentbl. - Vet. Med. 12 A. Pages. (278-314, 315-354-415.446) (1965) U.S.A.
11. Fuentes, V. y Tellez E; Ketamine Dissociative Analgesia in the Cow. Vet. Rec. 94. Año 1974. Pages. 482.
12. fuentes, Hernández, Víctor, O; Farmacología y terapéutica veterinarias, Edición 2, Editorial, Interamericana-Macgraw- Hill, año 1992, Págs. 330,332.
13. Funck. K.A. Glyceril Guayacolato, Some Effects and Indications in Horses, Eq. Vet. J.S (1) pages. 15-19. año 1973, U.S.A.
14. Gakhniyan y Drumer: Action of Guaiacol Glyceril Ether in Combination with Other Drugs, Nauch. Trud. Viss. Vet. Med. Inst. (12) pages 180,182, Año 1964. Sofia.
15. García, Alma, a; Sumano Héctor, Núñez-Enrique, año 2000, Bases Farmacológicas de la Anestesia General Endovenosa de corta Duración en el Equino, Editorial, Veterinaria México, Págs. 317.
16. Jackson y Lunguall; Observations on the use of Glyceril Guayacolate in the Horses, J. Am. Vet. Med. Ass., pages. 1093, 1095, año 1971.
17. Jackson, Sevestre; Elementos de Cirugía Animal, Base Biológica y Técnicas de anestesia, Reanimación y Perioperatoria, Tomo I, Editorial CECSA, año 1984, Págs. 115.
18. Merck; Manual de Merck de Veterinaria, Edición 5, Editorial Océano Barcelona, España, Año 2000, Págs. 1949.

19. Muir 111, Hubbell, John A.E. Manual de Anestesia Veterinaria, Edición 3, Editorial, Harcourt, año 2001, Págs. 148, 151
20. Muir 111, William V., Hubbell, John A.E. Manual de Anestesia Veterinaria/William W. Muir 111, John A.E. Hubbell Trad. Diorki 2a. Ed.-Madrid: Mosby, 1997.
21. Roberts, W.D.; the Role of Gliceril Guayacolato in Balanced Anaesthesia, proc. 15 Th. Anm. Conv. Assn. Eq. Pract. Pages. 171, 178, año 1967 New Orleans.
22. Roberts, W.D.; The Role of Gliceril Guayacolato in Balanced Equine Anaesthesia. Vol. Sem. Anim. Clin. 63, pages, 157, 159, 162, año 1968, U.S.A Wichita Falls Texas.
23. Rubio Cordero Guivernau. A. H.C.V. (Facultad de Veterinaria de UCM)-España. Fuente: <http://www.veterinara.org>
24. Sánchez, Cordero, I; S.A.V. (Servicio de Anestesia Veterinaria Rubio Guivernau, A; H.C.V. (Facultad de Veterinaria de UCM)-España fuente: <http://www.veterinaria>.
25. Santiago, Isabel, IAGS, MAN. RCA, MERC, año 2005 Rotación de Anestesia de Equinos, pags. 4.
26. Schmidt y Liersch. Testing Various Types of Anesthesia by Continuos Blood Presaure Messerement with Special Referente to Anesthelio Combinations with Guaiacol Gliceri Ether. Wh Med. 19, pages 41, 48, año 1963.
27. Sumano, López, Héctor; Farmacología y Clínica en Bovinos Edición. Editiral, Trillas, año 1996, Págs., 345, 346.
28. Sumano, López, Héctor; Farmacología Veterinaria, Edición 2ª, Editorial, Mcgraw-hill Interamericana año 1997, Págs. 408, 409. Truitt E.B. y Patterson; Compsritive Hemolítico.

29. Sumano, López, Héctor Lizarraga, Madrigal, Ignacio, Ocampo, Camberos, Kanina, Obrero, Luís, Jurgens, año 2000. Reacciones adversas de los fármacos en los equinos. Vol. 4 Págs. 533. Editorial, Veterinaria México.
30. Tendillo FJ, Macias A, Santos M. Gómez de Segura IA, Castillo-Oliveros JL. Efectos Cardiorrespiratorios y Analgésicos de la infusión continua de Propofol en el cerdo como Animal de Experimentación. Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación 1996; 43:126-129.
31. Truitt E.B. y Pstterson; Comparative Hemolytic Setivity of Mephanesin, Guaiacol Glyceril Ether and Methocarbamol in Vivic and Vitro Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 95 pags422-425. 1957 London.
32. Willian V. Lumb; Anestesia Veterinaria, Edición 2ª Editorial, Continental, S.A., México, año 1981, Págs. 370-371.
33. Yoshida y Col; Guaiacol Gliceril Ether as a Casting Agent and Induction Drugs for Anaesthesia in Horses. Expl. Rep. Equine Health Lab. Tokyo7, pages. 12, 21 año 1971. Japón.