

MANUAL DE

# SUJECCIÓN, DERRIBO E INCORPORACIÓN EN ESPECIES MAYORES

PRIMERA EDICIÓN



J. ESTRADA McDERMOTT, J. VARGAS ARRIETA  
& M. ESTRADA UMAÑA

UNA  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA



MANUAL DE

# SUJECIÓN, DERRIBO E INCORPORACIÓN EN ESPECIES MAYORES

PRIMERA EDICIÓN



**J. ESTRADA McDERMOTT, J. VARGAS ARRIETA  
& M. ESTRADA UMAÑA**

**UNA**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA



**Manual escrito en los  
“tiempos del Covid” - Año 2020**



*“Detrás de una nube oscura siempre se oculta  
un sol brillante”*



# PREFACIO

La escritura de este manual se inició como parte de un libro que prepara la Cátedra de Cirugía de Especies Mayores, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica, pero por el surgimiento de la pandemia del Covid19 tuvimos que pasar los cursos de la carrera a formato virtual y debido a la urgencia surgió la necesidad de cubrir algunos tópicos en forma de manual, el cual es más rápido para editar.

Debido a la falta de experiencia existente en muchos estudiantes respecto al manejo de los animales domésticos de Especies Mayores se decidió hacer esta publicación, incluyendo una serie de consejos prácticos que pretenden no solo mejorar las técnicas de sujeción, derribo e incorporación del paciente sino también evitar accidentes para todas las partes involucradas.

Aunque la obra está dirigida principalmente a nuestros estudiantes de Medicina Veterinaria (para uso en los cursos de Zootecnia, Etología, Propedéutica Médica, Propedéutica Quirúrgica, Medicina Interna, Imágenes Médicas, Anestesia, Cirugía de Especies Mayores e Internado Rotatorio) y Médicos Veterinarios en general, esperamos que también sea útil para profesionales de otras carreras (Ej. Escuelas de Zootecnia, Tecnológicos, Colegios Agropecuarios) y propietarios que deben manipular individuos de las especies aquí tratadas, explicando cómo hacer **todas las técnicas de manejo descritas bajo los más altos estándares de seguridad para las partes involucradas y prevención del maltrato animal.**

Con el ánimo de entender las posibles reacciones de los pacientes mencionados aquí, se citan en el texto algunos principios básicos de Etología aplicables a estas especies.

El manual fue escrito con énfasis en Equinos, pero incluye también técnicas, consejos y protocolos para manejo, sujeción, sedación y/o principios de anestesia general intravenosa bajo condiciones de campo, en pacientes de otras Especies Mayores comprendidas en la obra.

**Este no es un texto de anestesia veterinaria y para ampliar el tema se refiere el lector a publicaciones especializadas, incluyendo anestesia inhalatoria & monitoreo.**

Se incluye información básica necesaria para el manejo de camélidos sudamericanos, los cuales también han tomado auge como animales de producción y mascotas en muchos países.

Pensando en prevenir el maltrato además se incluyó una sección de “Marcado en Frío”, todo con la idea de eliminar hasta donde se pueda la práctica de marcar animales sin anestesia y usando un “hierro caliente” al rojo vivo o sustancias cáusticas irritantes para la piel.

Para finalizar queremos insistir en que **“sujeción animal es un trabajo de equipo”** y el **apoyo de personal de finca o propietarios experimentados en el manejo de la especie respectiva es de gran importancia.** Como ejemplo, no visualizamos tratar de capturar un toro agresivo de 1000 Kg peso, en medio de un espacio abierto como una pastura o potrero, sin la ayuda de un vaquero montado a caballo entrenado en el uso del arreo y la soga.





# AGRADECIMIENTOS

A Dios y a nuestros familiares que han sido el motor que nos impulsa.

A mi abuelo don Jorge Umaña y mi padre don Juan Estrada por haberme enseñado los primeros trucos de sujeción en animales (M. Estrada).

A mis amigos entrenadores de caballos don Bernardo Angulo (Oreamuno, Cartago) y don Francisco “Chico” Acevedo (Liberia, Guanacaste), manejadores intuitivos de animales, quienes pulieron mis conocimientos anteriores (M. Estrada).

A los doctores Ricardo Estrada, Mauricio Arguedas y Guillermo León, además de otro personal del Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica; al Doctor Roberto Estrada, Hospital Equino, UNA, Costa Rica y al Doctor Javier Montero (Texas), quienes siempre han colaborado en nuestros proyectos.

A los doctores Wayne McDonnell (OVC, retirado), Alex Valverde (OVC) y Adrián Solano (CR) por sus invaluables consejos, a lo largo de muchos años, ocupados para la “restricción química” de nuestros pacientes. Podemos agregar últimamente a Carla Murillo (Purdue).

A don Luis Roberto Clachar (propietario de Hacienda las Delicias, Bolsón, Guanacaste) por todos sus consejos, a la Srta. Mariela Contreras (estudiante de Medicina Veterinaria) quien facilitó algunas fotografías, al señor Jesús Contreras (Liberia, Guanacaste) por fotografías aportadas y al Prof. Eduardo Barrantes (UTN) por algunas sugerencias sobre búfalos.

A los doctores (orden alfabético) Heiner Castro (Costa Rica), Jesús Berdugo (Colombia), Nestor Montiel (Venezuela), R.K. Sethi (CIRB, India) y Carolina Víquez (Costa Rica) por sus valiosos consejos y compartir algunos aspectos de su experiencia bufalera con los autores.

A Jorge A. Estrada McDermott, Diseñador Gráfico, por la portada y otros dibujos adjuntos.

A todos los colaboradores, incluyendo a la Dirección & personal del Departamento de Publicaciones, Universidad Nacional y en particular a la Licda. Mónica Murillo, Artista Gráfica, por su paciencia y profesionalismo en el diseño de esta obra.

A nuestros pacientes...por su “paciencia” para soportar las manipulaciones aquí descritas durante la toma de las fotografías.

Los autores



# COLABORADORES

**UNA**= Universidad Nacional, Costa Rica  
**EMV**= Escuela de Medicina Veterinaria, UNA  
**MAG**= Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica  
**SENASA**= Servicio Nacional de Salud Animal, MAG  
**DIPOA**= Dirección de Inocuidad de Productos de Origen Animal, MAG  
**ECAG**= Escuela Centroamericana de Ganadería, Costa Rica  
**UTN**= Universidad Técnica Nacional, Costa Rica  
**FEI**= Federación Ecuéstrea Internacional

**Miguel Somarriba Soley**, DMV (UNA), MSc, PhD, Scottish Rural College, Roslin Institute, Easter Bush, Midlothian, EH25 9RG. Secciones: Caprinos y Ovinos.

Correos: Miguel.SomarribaSoley@sruc.ac.uk y v1msomar@ed.ac.uk

**José Vargas Arrieta**, Diplomado en Producción Animal ECAG & estudiante de “Ingeniería en Producción Animal”, UTN // Escuela de Medicina Veterinaria, Cátedra de Cirugía Especies Mayores y Hospital Equino, UNA. Secciones: Equinos, Bovinos Vacunos y Porcinos.

Correo: jose.vargas.arrieta@una.cr

**Diana Vargas González**, DMV (UNA). Cátedra de Cirugía Especies Mayores y Hospital Equino, Escuela de Medicina Veterinaria, UNA. Sección: Porcinos.

Correo: v.g.diana3@gmail.com

**Valeria Molnar Fernández**, Egresada EMV/UNA 2020, Estudiante Internado Rotatorio EMV/UNA 2021. Tesis de grado sobre mejoramiento del aturdimiento y sacrificio de los búfalos de agua. Inspectora de Industria Alimentaria por Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). Coautora del capítulo “Aturdimiento y Sacrificio del Búfalo de Agua” en libro “El Búfalo del agua”, Tomo II, por de la Cruz et al, 2021. Sección: Búfalos.

Correo: valemolnar@hotmail.com

**Gustavo Araya Rodríguez**, DMV (UNA), Médico Veterinario Oficial (DIPOA/SENASA/MAG). Auditor de Sistemas de Inocuidad Alimentaria para varios países socios comerciales. Coautor del capítulo “Aturdimiento y Sacrificio del Búfalo de Agua” en libro “El Búfalo del agua”, Tomo II, por de la Cruz et al, 2021. Sección: Búfalos.

Correo: gustavo.araya.r@senasa.go.cr

**Juan Estrada McDermott**, DMV (UNA), MSc Student Colorado State University, Prof. II UNA // Médico Veterinario Oficial (SENASA), Veterinario FEI. Secciones: Generalidades, Equinos, Búfalos, Rumiantes Menores y Alpacas.

Correos: jmevet@colostate.edu y juan.estrada.m@senasa.go.cr

**Rafael Vindas Bolaños**, DMV (UNA), PhD, Profesor Catedrático UNA, Escuela de Medicina Veterinaria, Cátedra de Cirugía de Especies Mayores y Hospital Equino. Secciones: Bovinos Vacunos y Porcinos.

Correo: rafael.vindas.bolanos@una.cr

**Manuel Estrada Umaña**, DMV (UNA), MSc, Profesor Catedrático UNA, Escuela de Medicina Veterinaria, Coordinador Cátedra de Cirugía de Especies Mayores y Hospital Equino. Secciones: Generalidades, Equinos, Búfalos y Marcado en Frío.

Correos: juan.estrada.umana@una.cr y mestradavet@yahoo.com





# CONTENIDO

## SECCIÓN I - GENERALIDADES ..... 19

<b>MÉTODOS DE SUJECIÓN .....</b>	<b>19</b>
Introducción .....	19
Sujeción en Animales.....	20
Puntos a tomar en cuenta cuando se sujeta o derriba un paciente .....	20
Mecanismo defensivos y ofensivos usados por los animales .....	20
Domesticación de algunas especies animales .....	21
Herramientas para sujeción.....	22
Entrenamiento del animal para la sujeción .....	23
“Imprinting” y “Cabestreo” del neonato.....	24
Otros consejos prácticos sobre entrenamiento .....	25
Entrenamiento para carga, transporte y descarga.....	25
Comportamiento del paciente .....	27
Termorregulación.....	27
Estrés.....	29
Problemas médicos del animal durante sujeción y derribo.....	29
Complicaciones clínicas más comunes presentadas por el paciente.....	30
Escogencia del sitio para efectuar el derribo físico o químico .....	30
Lesiones ocurridas al personal durante la sujeción de animales.....	30
Lectura sugerida.....	31

## SECCIÓN II - EQUINOS ..... 33

<b>SUJECIÓN EN EQUINOS: MÉTODOS FÍSICOS Y SEDACIÓN.....</b>	<b>35</b>
Introducción .....	35
Sujeción física.....	36
1) Sujeción en caballos adultos .....	36
A) Reducción del espacio físico.....	37
Cepos.....	37
“Amarrar cruzado” .....	41
B) Extensiones de las manos.....	42
C) Uso de la voz o el silbido .....	42
D) Contacto físico y acariciar.....	42

E) Taparles los ojos .....	43
F) Sujetarlos por la cabeza o cuello .....	44
Amarrar alto y corto .....	44
Amarrar bajo y largo .....	45
G) Anestesia por derivación .....	46
Axial (“twitch”).....	46
Cómo fabricar un axial con lazo de cuerda .....	46
Otros modelos de axiales .....	47
Cómo prevenir el maltrato del paciente con el axial .....	48
Cómo poner el axial correctamente .....	49
“Axial irlandés” .....	51
Apretar una o las dos orejas del paciente.....	51
Como agarrarle correctamente una oreja al caballo .....	52
Poner presión en la boca .....	53
Poner presión en hueso nasal, estructuras relacionadas y/o mandíbula.....	54
Algunas técnicas cruentas que deben erradicarse .....	55
Manipulación de manos y patas.....	56
Como levantarle una mano al caballo.....	56
Cómo alzarle una pata al caballo .....	59
Sujeción de un equino anestesiado para castración .....	61
Restricción de movimientos específicos en el paciente equino .....	62
Maneas o trabas de cría (“breeding hobbles”).....	62
Collar de palos (“Margaret collar” o “Craddle” .....	63
Arnés o eslinga (“sling”) .....	63
II) Sujeción física para potrillos .....	64
Cómo jalar un potro.....	64
Cómo sujetar un potro de pie .....	64
Cómo volcar y sostener un potrillo contra el suelo.....	65
<b>INMOBILIZACIÓN QUÍMICA EN EQUINOS .....</b>	<b>67</b>
Introducción.....	67
Sedativos.....	67
Neuroleptoanalgesia .....	69
Priapismo .....	69
Exámenes clínicos y laboratoriales.....	69
Escogencia del sitio para el derribo.....	69
Cómo poner un catéter intravenoso .....	69
Anestesia general intravenosa .....	70
Sedación del paciente equino .....	71
Anestesia intravenosa y derribo del paciente .....	71
Tiempo de anestesia quirúrgica .....	72
Recuperación de la anestesia general intravenosa.....	73
Anestesia general inhalatoria.....	73
Lectura sugerida .....	75

## SECCIÓN III - BOVINOS VACUNOS ..... 79

<b>SUJECCIÓN EN BOS TAURUS Y BOS INDICUS: MÉTODOS FÍSICOS Y SEDACIÓN.....</b>	<b>81</b>
Introducción .....	81
Etología y manejo .....	81
Métodos de sujeción que consideramos más importantes .....	83
Cepo de cuadra .....	83
Otras técnicas de sujeción usados en bovinos.....	84
Marcas .....	84
Levantar la cola .....	85
Sujetar pliegue de la “babilla” .....	85
Uso de poleas para alzar las patas del paciente .....	85
Sensibilidad del tabique nasal.....	86
Naricera o nariguera .....	86
Prensa de cadera.....	86
Prensas de pared.....	86
Mesas de volteo y prensas portátiles.....	87
Prensas y mesas de volteo fijas .....	87
Instalaciones de un corral con “manga”.....	88
Derribo físico del paciente bovino.....	89
Tranquilización y sedación de bovinos .....	90
Drogas usadas con mayor frecuencia en rumiantes de nuestro medio.....	90
Acepromacina .....	90
Xilacina / Detomidina.....	91
Ketamina.....	91
Soluciones de doble goteo .....	91
Varios procedimientos de restricción de espacio, sujeción y anestesia .....	91
Lectura sugerida.....	93

## SECCIÓN IV - BOVINOS BUFALINOS ..... 97

<b>SUJECCIÓN EN BÚFALOS DE AGUA: MÉTODOS FÍSICOS Y SEDACIÓN.....</b>	<b>99</b>
Introducción .....	99
El búfalo de agua en Costa Rica .....	99
Etología .....	101
Sensibilidad del tabique nasal.....	102
Sujeción .....	103
Corrales, cepos y mangas .....	104
Técnicas para derribo físico .....	104
Sedación .....	104
Anestesia general .....	106

Importancia del ayuno pre-anestésico.....	106
Anestesia general intravenosa .....	106
Anestesia general inhalatoria.....	106
Bienestar animal en el manejo, transporte y sacrificio .....	106
Lectura sugerida.....	107

## **SECCIÓN V - PEQUEÑOS RUMIANTES ..... 111**

### **SUJECCIÓN EN PEQUEÑOS RUMIANTES: MÉTODOS FÍSICOS Y SEDACIÓN..... 113**

#### **A-CAPRINOS ..... 113**

Introducción.....	113
Etología.....	114
“Zona de Fuga” .....	114
Almizcle.....	114
Mecanismos de agresión hacia los humanos .....	115
Manejo y conducción.....	115
Termorregulación.....	116
Técnicas para la sujeción de caprinos.....	116
Sujetar de pecho y cola.....	116
Sujetar por los cuernos .....	116
Sujetar las mandíbulas.....	116
Sujetar de la barba .....	117
Sujetar de una mano .....	117
Colocarla en decúbito lateral contra el suelo.....	117
Prensar contra una pared.....	117
Arrinconar contra una esquina y prensar con las piernas .....	118
Sujetar entre dos personas .....	118
Sujeción de los cabritos .....	118
Otras ayudas para la restricción física .....	118
Sedación y anestesia.....	119
Lectura sugerida.....	119

#### **B-OVINOS..... 122**

Introducción.....	122
Etología.....	122
Termorregulación.....	123
Mecanismos de agresión para los humanos .....	123
Manejo y conducción.....	123
Captura y restricción física .....	123



Técnicas para sujeción de caprinos.....	124
Sujetar pecho y cola.....	124
Sujetar del pelo.....	124
Restricción y volteo.....	124
Sujeción de corderos para moverlos de un sitio a otro.....	127
Sujeción de corderos para procedimientos veterinarios.....	128
Medicación oral.....	128
Otras ayudas en la restricción física de ovinos.....	128
Restrictor de Gambrel.....	128
Gancho de Pastor.....	129
Sujeción y conducción con cabestros.....	129
Sedación y anestesia.....	129
Lectura sugerida.....	130

## **SECCIÓN VI - ALPACAS ..... 133**

<b>SUJECIÓN EN ALPACAS: MÉTODOS FÍSICOS Y SEDACIÓN.....</b>	<b>135</b>
Introducción.....	135
Etología.....	136
Captura y sujeción.....	136
Conducción con cabestros.....	137
Como sostener una alpaca de pie y derribarla hasta recumbencia lateral.....	137
Importancia del contacto humano temprano.....	137
Potencial para causar daño de las alpacas.....	138
Problemas para cateterización yugular en alpacas.....	139
Técnica para poner un catéter yugular en esta especie.....	139
Sedación y anestesia.....	140
Transporte de alpacas recumbentes o inconscientes.....	141
Lectura sugerida.....	141

## **SECCIÓN VII - PORCINOS ..... 143**

<b>SUJECIÓN EN PORCINOS: MÉTODOS FÍSICOS Y SEDACIÓN.....</b>	<b>145</b>
Introducción.....	145
Termorregulación.....	145
Etología.....	145
Sujeción.....	146
Sedación.....	147
Anestesia general inhalatoria en suinos.....	147
Lectura sugerida.....	149

**SECCIÓN VIII - MARCADO EN FRÍO..... 151**

<b>ALGUNAS CONSIDERACIONES, TÉCNICA Y SUJECIÓN.....</b>	<b>153</b>
Introducción .....	153
Prevención de maltrato animal.....	154
Registro legal de la marca.....	154
Diseño del “Hierro de Marcar” .....	154
Crionecrosis y modificación del folículo piloso .....	154
Agente criogénico .....	155
Equipo .....	155
Personal y sujeción .....	155
Costo del equipo y disponibilidad de Nitrógeno Líquido.....	157
Lectura sugerida.....	157

# SECCIÓN I GENERALIDADES



# SECCIÓN I- GENERALIDADES

## Métodos de Sujeción

*Juan Estrada McDermott & Manuel Estrada-Umaña*

### Introducción

Conocer la Etología particular en la especie examinada, incluyendo el concepto de “zona de fuga” (ver Fig. 101), es de primordial importancia para la escogencia del método de sujeción seleccionado pues nos permite predecir las posibles reacciones del paciente.

Las técnicas aquí descritas sobre sujeción, derribo e incorporación son procedimientos rutinarios muy útiles para el manejo adecuado, humanitario y seguro de nuestros pacientes en Especies Mayores.

Estos procedimientos para el control del paciente van desde la disminución del espacio adonde moverse hasta la inmovilización física completa o farmacológica (“hipoquinesia”) y dichas técnicas evolucionaron a través de los siglos (Fig. 1) con la domesticación de los animales.



Fig. 1 - Pinturas rupestres como las encontradas en las cavernas de Lascaux (Francia) o Altamira (España), hechas hace unos 20.000 años, muestran la relación del ser humano primitivo con varias especies, algunas predecesoras de los animales domésticos, y técnicas de conducción (“arreo”) por parte de humanos, de un grupo de animales guiados hacia el sacrificio

Esta interacción del ser humano con las especies encontradas generó diferentes propósitos zootécnicos para los animales, al ser estos usados como fuente de alimento (leche y carne), lana y piel. También se usó su fuerza física para el trabajo como animales de tiro, carga o transporte (incluyendo la guerra). En tiempos más recientes algunas especies evolucionaron hasta convertirse en animales de compañía y deporte (ver “Domesticación” adelante).

## Sujeción en animales

Todo lo anterior terminó con el desarrollo de variadas prácticas de manejo que causan restricción del movimiento del animal (Ej. Encierros) e incluso técnicas más restrictivas cuando es necesario hacer tratamientos dolorosos (Ej. curación de heridas), pues debemos recordar que los animales domésticos enfermos son manipulados rutinariamente para su examen clínico y la implementación de técnicas terapéuticas.

La mayoría de los procedimientos que necesitan sujetar o restringir los movimientos de un paciente son electivos, por lo que un operador responsable debiera **planificar con el máximo cuidado todos los detalles que garanticen el éxito de la técnica escogida y seguridad para para las partes involucradas (animal y personal)**. Ocasionalmente ante algunas emergencias debemos improvisar, pero aquí la experiencia del operador es importante.

### Puntos a tomar en cuenta cuando se sujeta o derriba un paciente

Según M. Fowler (2008), cada vez que vamos a sujetar, inmovilizar o derribar a un animal se deben tomar en cuenta, al menos, los siguientes puntos:

- Una persona que decide inmovilizar un animal es responsable por su seguridad y su vida. Es indispensable planear cada episodio en detalle y anticipar problemas potenciales
- La técnica usada debe ser también segura para todo el personal involucrado
- Desde un punto de vista humanitario y **ético** se debe usar la mínima fuerza posible para lograr el objetivo propuesto
- Es responsabilidad moral de quien manipula al paciente estar preocupado por sus “sentimientos” y los posibles trastornos psicológicos que pueden ocurrir como consecuencia de dicha manipulación
- Debemos preguntarnos: ¿Porqué hacer el procedimiento?, ¿Cuál técnica da mejores resultados con menor riesgo?, ¿Cuándo es el mejor momento para hacerlo?, ¿Quién es la persona más indicada para hacer el trabajo? y ¿Cuál es el lugar más seguro para efectuar el procedimiento?
- Una constante observación y atención debe darse al animal hasta que esté totalmente recuperado de los efectos físicos o químicos de la restricción
- ¡Asegúrese que el animal notó su presencia! Haga algún ruido como hablarle o silbar para que el paciente sepa que Ud. se aproxima con la intención de establecer contacto físico. ¡Respete su espacio territorial o “Zona de Fuga” (ver Fig. 101)!
- Los operadores exitosos son quienes conocen perfectamente el manejo de las herramientas (físicas o químicas) necesarias para la restricción
- Los animales domésticos responden de diferente manera según donde se encuentren. No es lo mismo tratar de atraparlos en su propio corral o cuadra que hacerlo en un lugar diferente, lo que sugiere cierta “territorialidad” del paciente
- Es importante insistir en que **todos los animales sienten dolor**, el cual es un fenómeno natural que induce al paciente a escapar del peligro en presencia de un estímulo nocivo. Los veterinarios y otra gente que manipula animales están moral y éticamente obligados a minimizar el dolor en

los animales manejados pues **los animales inmovilizados físicamente son incapaces de escapar del dolor.**

- Sin embargo, algunas de las herramientas usadas para inmovilizar al paciente implican el uso de un “dolor menor” para distraer el animal mientras se efectúa otro procedimiento invasivo, mecanismo que se conoce como “anestesia por derivación” y que es mediado por endorfinas. El ejemplo típico de esta situación es el uso del axial en la especie equina (ver Sección II).
- Es necesario conocer la anatomía y fisiología del paciente manipulado, incluyendo la distancia a que manos y patas pueden golpear; la agilidad y la velocidad del animal en cuestión.
- Todos los animales tienen “**Mecanismos defensivos y ofensivos**” para enfrentar a sus enemigos naturales. En la mayoría de las situaciones donde un humano trata de sujetar o inmovilizar a un animal, el operador es el “enemigo” y en consecuencia la respuesta implica el uso de los mecanismos citados lo que causa lesiones, a veces severas, a la persona que trata de manipularlo.
- Estas “**armas usadas contra los humanos**” van desde actitudes o posiciones adoptadas por el animal para advertirle al operador que intenta protegerse (Ej. echar orejas hacia atrás, hacer algunos ruidos, enseñar dientes, bajar la cabeza para embestir o volver la parte trasera del cuerpo hacia el operador para patear) hasta aprovechar algunas de sus estructuras anatómicas para atacar como es el uso de los dientes que pueden desgarrar tejidos; los cuernos, la frente, cascos de manos y patas usados para golpear, además de que el cuerpo puede ser usado para derribar o prensar al operario. Recordemos siempre

que un animal tratando de huir puede atropellar al operador produciéndole serias lesiones o que si este animal huye con la soga atada al cuello no debemos tratar de sostener dicho mecate con la mano desnuda pues nos puede causar cortadas severas por fricción. También es importante insistir en que cualquier animal con dientes y con la habilidad de abrir la boca tiene el potencial de morder.

- Ver adelante “Escogencia del sitio para el derribo físico o químico”.
- Aparte de todo lo anterior, para efecto de manipular exitosamente las especies con las que trabajamos es importante “**ganar confianza basada en la experiencia**”

## Domesticación de algunas especies animales

Debemos recordar que la domesticación (involucrando 35 entre unas 50.000 especies de vertebrados existentes) es un proceso evolutivo de miles de años durante el cual ocurrió contacto de estas especies con el ser humano.

Este proceso implicó un cambio gradual en el patrimonio genético de las especies para lograr su adaptación a variados ambientes artificiales tales como edificios, potreros cercados, portones, confinamiento **más estrecho** en establos, ruidos, olores y alimentos diferentes a los planeados por la Naturaleza, produciendo todo lo anterior **animales con un temperamento más fácil de manejar.**

Además de lo antes citado, los animales se acostumbraron a portar diferentes equipos necesarios para el trabajo o deporte al que fueron seleccionados (Fig. 2).



Fig. 2 - Ejemplares equinos completamente equipados (“aperados”) y listos para el trabajo como lo han hecho por siglos. La foto de la mula es cortesía del Ing. Juan Ramón Castro.

Estas alteraciones genéticas ocurridas sucedieron por escogencia de características específicas que fueron seleccionadas, estética, funcional o económicamente hablando, para complacer al ser humano. Así, por ejemplo, se usaron como pie de cría solamente a los animales más dóciles, de alta fertilidad y crecimiento rápido, con mayor producción de leche y resistencia a enfermedades. En el caso de los caballos se escogieron individuos también por mayor resistencia, velocidad o que saltaran más alto como se ocupa en algunos deportes ecuestres.

## Herramientas para sujeción

En general una herramienta hace un trabajo más fácil de ejecutar y solamente los seres humanos han desarrollado un gran nivel de habilidad en el uso racional de herramientas.

En el caso de la sujeción o inmovilización de animales es casi imposible, además de riesgoso, tratar de hacerlo con las manos desnudas.

Con el paso de los siglos el ser humano diseñó una serie de herramientas específicas para facili-

tar el manejo de animales, siendo necesario entender su uso antes de aplicarlas con un paciente. Se dice que **“la práctica hace al maestro”** y esto aplica en nuestra interacción con animales.

Los niveles de restricción varían desde uso de la voz hasta la inmovilización total, para lo cual se requiere estudio y experiencia para escoger la técnica apropiada que permita el procedimiento en particular que deseamos efectuar. La escogencia equivocada puede terminar en accidentes que afectan tanto al operador como al paciente.

Para el operador experimentado el uso de las herramientas para sujeción se convierte en algo natural o instintivo (Ej. el vaquero lanzando una soga).

Por conveniencia de aprendizaje, un autor (M. Fowler, 2008), ha clasificado estas herramientas de sujeción en **siete categorías**, las cuales veremos aplicadas en cada una de las técnicas descritas para la sujeción de varias especies en este texto:

1. **“Psicológica”** que implica conocer los patrones de comportamiento (etología) de la especie manipulada para contrarrestarlos adecuadamente y/o tranquilizar al paciente. Ej. el uso de la voz



2. **“Disminuir la percepción de los sentidos”**. Ej. vendar los ojos del paciente
3. **“Confinamiento o disminución del espacio físico”**. Ej. pasar de potrero a corral
4. **“Extensiones de los brazos”**. Ej. uso de sogas
5. **“Barreras físicas”** que nos permiten examinar al animal. Ej. cepos o mangas
6. **“Fuerza física”** como en el caso de prensas, maneas o incluso el uso del axial
7. **“Restricción química”** usando drogas para sedar o anestésiar al paciente

Por principios éticos y profesionales, siempre debemos usar en la técnica de sujeción escogida, la menor fuerza posible que nos permita cumplir el objetivo planeado.

Debido a razones de espacio en este manual no desarrollamos el tema de *“Trabajo con cuerdas, sogas y nudos seguros con liberación rápida”*, pero por la importancia que tiene se insiste fuertemente su estudio en la página 25 del libro por M. Fowler (2008) o en el Capítulo II de M. Momroy (2006) citado en las referencias de esta obra.

## Entrenamiento del animal para la sujeción

Las **prácticas modernas de manejo zootécnico exigen disminuir el estrés del paciente al mínimo** para optimizar el bienestar animal individual y colectivamente.

El entrenamiento del paciente es la vía por la cual el animal se acostumbra en forma metódica a un procedimiento por aprendizaje de ciertas acciones (Ejs. dejarse capturar en un potrero, sujetar con las manos, cabestrear, entrar a un corral, permitir tocar todo el cuerpo y dejarse alzar las patas (Fig. 3), permitir que un ser humano los monte, los trabaje en parejas como en el caso de yuntas de bueyes (ver Fig. 79) o que los suba a un transporte (ver Fig. 5).



Fig. 3 - Los equinos deben ser entrenados desde muy jóvenes a dejarse sujetar y manipular, especialmente patas y cabeza

Una mayoría de vertebrados son capaces de aprender muchas acciones si el entrenador usa los procedimientos adecuados para enseñar en forma consistente y sistemática.

Los animales domésticos requieren entrenamiento para su bienestar y óptima interrelación con el ser humano, siendo el inicio en edad temprana lo indicado en todas las especies.

## “Imprinting” y “Cabestreo” del neonato

### “Imprinting”

En el caso de los caballos, el proceso de acostumarlos al contacto humano se debe iniciar desde el nacimiento y es una técnica usada comúnmente en esta especie.

Dicho proceso se conoce como “imprinting” y fue desarrollado por un Médico Veterinario estadounidense llamado Robert Miller ([www.robertmmiller.com](http://www.robertmmiller.com)), consistiendo en un contacto temprano (primeras horas de vida) con el neonato para que se acostumbre a ser tocado en partes anatómicas sensibles tales como orejas, ojos, boca, abdomen ventral, escroto, ubre, vulva, cola y patas.

Esta práctica, efectuada inmediatamente luego del nacimiento, “marca” para toda la vida al animal, pues convence al paciente ya adulto a permanecer quieto y permitir manipulaciones de las zonas citadas antes.

### “Cabestreo”

Lo más importante después del “imprinting es el “cabestreo” (Fig. 4) que consiste en la enseñanza del potrillo (al igual que otras especies)

a seguir el “cabestro” (cuerda, soga, gamarrón, bozal, cabezada o “halter”) que se ata a la cabeza o cuello del animal para conducirlo o sujetarlo y que es manipulado por el operador para conducir al paciente.



Fig. 4 - La técnica del cabestreo se enseña con dos cuerdas: una va hacia la cabeza y la otra a las nalgas del animal. En la foto el operador, usando la mano izquierda, pone tensión a la cuerda de la cabeza y si el potrillo no obedece entonces pone tensión sobre la cuerda de las nalgas. En muy pocos minutos de trabajo el animal aprende que si no obedece la cuerda de la cabeza entonces va a tener presión en las nalgas y se mueve hacia adelante como deseado. En la foto de la derecha el joven paciente mular aprendió la lección y podemos notar que la soga de las nalgas está completamente floja, ya que el animal obedece a la orden de la cabeza. Esta técnica también se puede usar con animales de otras especies como bovinos y alpacas.

## Otros consejos prácticos sobre entrenamiento

Este entrenamiento tan sencillo se debe hacer idealmente desde el primer día del nacimiento y previene que el potro se tire para atrás (reflejo natural) cuando siente que lo jalamos hacia el operador. Esto evita la ocurrencia de una serie de accidentes tales como fracturas en vértebras cervicales o diferentes traumas, incluso en adultos, cuando tratamos de montarlo a un transporte y el animal se niega a entrar.

Se dice que usar varios entrenadores trabajando simultáneamente con un animal joven pueden causarle confusión en su proceso de aprendizaje. El entrenador debe ser una sola persona con experiencia, además de tener idealmente conocimiento etológico, anatómico y fisiológico de la especie involucrada.

La mayoría de las prácticas modernas de manejo efectúan el entrenamiento basado en “refuerzo positivo” (Ej. bocadillo de premio después de ejecutar el comando dado por el manejador) y no por castigo, lo que hace al animal más cooperador durante los procedimientos médicos y ofrece una vida más segura para todas las partes involucradas.

Por razones de seguridad, iniciar este proceso requiere idealmente también un ambiente apropiado (Ejs. piso plano sin huecos y no presencia de alambre de púas) donde los riesgos de sufrir una lesión se minimicen.

Algunos animales se someten a regímenes especiales de entrenamiento para la práctica de algunos deportes (Ej. carreras de resistencia o velocidad con caballos) lo que es todo un tema de especialidad basado en evidencia científica.

Como dice Fowler (2008), el éxito en cualquier actividad que desarrollemos con animales, espe-

cialmente en entrenamiento, se basa en preparación, práctica, resultados y persistencia a lo largo del tiempo. Así los bueyes son entrenados en parejas (ver Fig. 79) desde muy jóvenes a obedecer comandos de voz y táctiles. Mulas y caballos también se pueden entrenar a obedecer órdenes verbales.

En mi caso (M. Estrada) durante las muchas horas que pasé a caballo siempre he tenido la costumbre de hablarle constantemente a mi animal mientras lo monto y ellos en apariencia lo disfrutan, se relajan y aceptan gustosamente mis comandos.

Los pacientes deberían ser entrenados, unos más fácil que otros, a soportar procedimientos médicos (Ej. revisar membranas mucosas en ojos y boca, pasar estetoscopio por varias zonas del cuerpo, soportar palpaciones o termómetro rectal, permitir uso de transductores de US, curación de heridas, cambios de vendajes y revisión de cascos (ver Fig. 3), todo lo que hace la vida de las partes involucradas más segura y placentera.

## Entrenamiento para transporte, carga y descarga

El entrenamiento para el transporte, iniciada desde el “cabestreo” (jalar al animal con el cabestro) desde temprana edad (ver Fig. 4), también es de crucial importancia pues una cantidad significativa de accidentes ocurren durante la carga, descarga y el movimiento del vehículo que lleva los animales.

Se debe insistir en la pertinencia de instalaciones adecuadas y prácticas seguras para el transporte, tales como corrales con cercas apropiadas, cargaderos o rampas diseñadas para prevenir accidentes - idealmente con el **ángulo adecuado**, pisos anti-deslizantes, sin obstáculos donde se tropiece el animal, sin espacios entre el vehículo y el cargadero donde se puede atrapar una pata del paciente - (Fig. 5).



Fig. 5- El cargadero usado en este caso es todo lo contrario a los estándares mínimos de seguridad recomendados atrás.

El uso de camiones ganaderos, como el de esta foto, para transportar caballos frecuentemente termina en accidentes pues algunos caballos no saben brincar desde la rampa hasta el piso del camión o si no están bien cabestrados entonces meten parte del cuerpo en el camión y usualmente se tiran hacia atrás, pudiendo pegar la cabeza contra la barra metálica horizontal que tiene la puerta de entrada. Este impacto causa lesiones severas en piel y huesos del cráneo o vértebras cervicales.

Es fundamental usar el transporte adecuado para la especie en particular (Fig. 6) el cual, en general, debe tener paredes seguras, buena ventilación, techo que proteja contra las inclemencias del tiempo, ser lo suficientemente bajo para que el animal suba sin problema, sin rendijas ni espacios donde el paciente pueda meter una extremidad y piso fuerte antideslizante, aparte de exigir al chofer del vehículo buenas prácticas de manejo para disminuir accidentes. Todo esto va en concordancia con las normas de seguridad para el manejo del paciente y prevención de maltrato animal.



Fig. 6 - Carreta especialmente diseñada para transporte adecuado de animales grandes como equinos, donde se pueden ver los estándares mínimos de seguridad, ventilación, iluminación y comodidad mencionados antes

La “palabra mágica” en sujeción, entrenamiento y transporte es: “PACIENCIA”.

## Comportamiento del paciente

Conocer el comportamiento normal del animal manipulado es importante para la aplicación exitosa y con mínimo estrés de la técnica de sujeción escogida, además de que permite la evaluación del estatus emocional y físico del paciente antes, durante y después del procedimiento de inmovilización.

El comportamiento y las reacciones de cada paciente ante un estímulo determinado pueden estar determinados por su patrimonio genético, pero también pueden ser aprendidas o modificadas por su experiencia individual.

Existen algunos patrones de comportamiento comunes a todos los mamíferos que se pueden aprender por observación e interacción con los miembros de esa especie en particular, además por lectura, estudio de videos y escuchando consejos de personas con experiencia en el tópico.

La observación e interacción con la especie animal de nuestro interés nos permiten diagnosticar incluso pequeñas desviaciones del comportamiento normal y **se debe entender lo normal primero para detectar lo anormal después.**

Algunos patrones de comportamiento del paciente que el operador debe conocer por su importancia en la sujeción e inmovilización de animales incluyen: entender el lenguaje corporal (Ej. posición de las orejas); los métodos de ataque y defensa; el alcance de sus extremidades cuando golpean; la comunicación por vocalización o expresiones; las formas de locomoción y la forma como se echa o se levanta (muy importante en anestesia general).

**Es fundamental insistir en que el objetivo de cualquier técnica que lleve a la sujeción y/o inmovilización de un paciente, para efectuar un procedimiento médico o zootécnico, es que el animal retorne sano a su actividad diaria normal tan pronto como sea posible.**

## Termorregulación

Los procesos vitales dependen de la producción de Energía. Los animales obtienen Energía a través de las reacciones químicas metabólicas que sufren los alimentos ingeridos más la energía radiante proveniente del sol.

Productos de los procesos energéticos que ocurren dentro del cuerpo son más reacciones químicas, calor y energía mecánica (trabajo) generados para mover al animal.

El cuerpo animal es un transformador de energía por excelencia, pues utiliza energía para procesos vitales como locomoción, crecimiento, mantenimiento, reproducción y producción de importantes productos como leche y/o lana.

El organismo gana calor por aumento de su producción (Ej. ejercicio) o por absorción del medio ambiente.

El exceso de calor, maximizado por el ejercicio o el transporte especialmente en clima caliente-húmedo de nuestros países tropicales, debe ser disipado del cuerpo para no afectar procesos metabólicos. Esta disipación de calor ocurre por radiación, conducción, convección y evaporación.

Es importante insistir en que el transporte implica mucho ejercicio pues el animal debe hacer un gran esfuerzo muscular y gasto energético para mantener el equilibrio cuando el vehículo se mueve, toma curvas y se detiene súbitamente.

Esto implica también sudoración con pérdida de agua y electrolitos a veces profusa, los cuales deben reponerse o el animal colapsa, por lo que se recomienda ofrecer abundante agua de bebida.

En el caso de caballos fatigados, **aunque se encuentren deshidratados por la sudoración, se niegan a tomar agua.** Se dice que “*se puede*

*llevar un caballo al agua pero no obligarlo a beber*". En este caso la estrategia ideal es darles electrolitos orales en gel (despiertan la sed) y unos minutos después ofrecer el agua.

El manejador del animal debe tener presente que la temperatura corporal basal (medida con termómetro) puede afectarse levemente, aumentando o bajando, por otros factores como grosor de piel, cantidad de grasa subcutánea, tipo de color del pelaje, largo del pelaje, temperatura ambiental, exposición a luz solar directa o si el procedimiento es efectuado a la sombra.

Los animales homeotermos son aquellos que mantienen una temperatura corporal relativamente constante (puede variar dentro de ciertos límites) pues son capaces de generar respuestas fisiológicas que inician la producción o la conservación del calor.

Pacientes que forcejean durante la sujeción, debido a la violenta actividad muscular producen una considerable cantidad de calor que si no es disipado, puede llevar el paciente hasta hipertermia ("shock térmico", "golpe de calor"). Si el problema no se controla puede ocurrir la muerte del animal en cuestión de minutos.

El grado de elevación de temperatura depende directamente de la duración e intensidad de la actividad muscular y de la eficiencia de los mecanismos termorregulatorios de cada paciente, los cuales generalmente son mejores en animales sin sobrepeso y acostumbrados al ejercicio.

Sujetar o transportar animales en vehículos cerrados, durante periodos de temperatura alta, directamente bajo el sol y/o en días con alta humedad ambiental es jugar con el peligro, pues bajo dichas condiciones el ejercicio genera calor más rápidamente que el que puede ser disipado por el cuerpo.

En resumen, debemos tratar de inmediato al paciente afectado por hipertermia moviéndolo a un

lugar fresco, con buena ventilación, mojarlo con agua fría, algunos autores recomiendan enemas de agua fría, secar sudor caliente con toallas, iniciar terapia de fluidos urgentemente (electrolitos orales en gel) y ofrecer agua fresca de bebida como primera medida o iniciar de inmediato con fluidos intravenosos como Lactato de Ringer. Algunos pacientes con shock ocupan oxigenoterapia y corticosteroides. La hipertermia desvitaliza tejidos como pulmón y riñones por lo que se debe monitorear estrechamente el individuo afectado.

En el caso contrario de pacientes hipotérmicos (la pérdida de calor excede a la ganancia). Si la temperatura corporal de un animal homeotermo baja de los 34 °C su termorregulación está afectada y requiere recalentamiento artificial. Si la temperatura baja de 30 °C la termorregulación desaparece y se debe iniciar el calentamiento de todo el cuerpo para mantener la vida (masaje, cobija, fuentes de luz radiante como bombillos calientes, bolsas o botellas de agua caliente envueltas en una toalla, secadoras de pelo con aire caliente, enemas o fluidos i.v. tibios podrían ser usados). En general no se recomiendan las cobijas eléctricas por el peligro de que al calentarse demasiado causen quemaduras al paciente.

En estos casos se sugiere monitorear la temperatura frecuentemente para prevenir sobrecalentamiento y para asegurarse de que el paciente está termorregulando por sí solo.

Debido a lo anterior es importante poder identificar hipotermia e hipertermia en diferentes especies y edades.

## Estrés

El estrés se puede definir como *“la respuesta biológica desencadenada cuando el animal percibe una amenaza (estresor) contra su homeostasis”*.

Los estresores son los estímulos, amenazas, condiciones o situaciones que generan estrés y es importante prestarles atención cuando manipulamos animales.

Existen varios **tipos de estresores**, pudiendo ser “físicos” (Ejs. cambios de temperatura, olores, vistas y ruidos desconocidos, hambre y sed, contacto físico); “psicológicos” (Ej. ansiedad, miedo, terror, hostilidad); “conductuales” (aglomeraciones en espacios pequeños, falta de contacto social, sitios desconocidos, transporte) y “misceláneos” (falta del alimento apropiado, malnutrición, intoxicaciones, parásitos, infecciones, quemaduras, cirugía y drogas).

Cualquier estímulo estresante prolongado puede inducir respuestas perjudiciales para la salud conocidas como **“distrés”**. fenómeno que puede afectar a todos los animales.

Los animales responden de diferente manera al estímulo de diferentes receptores corporales. Así por ejemplo si el calor excesivo es el estresor, entonces el cuerpo se ajusta a esta nueva situación (acomodo homeostático) generando respuestas fisiológicas para enfriar el organismo.

En otras situaciones el estrés sostenido (crónico) causa un estímulo continuo de la glándula suprarrenal con producción excesiva de cortisol lo que causa varias respuestas metabólicas adversas que pueden disminuir la respuesta inmune del individuo y podría influir en la aparición de las úlceras gástricas de varias especies, por lo que es obligación **ética/profesional** del manejador tratar de disminuir o eliminar los factores estresantes del ambiente.

## Problemas médicos del animal durante sujeción y derribo

**Al propietario se le debe educar sobre los riesgos del procedimiento y advertir por escrito que el animal eventualmente puede morir** como consecuencia de las manipulaciones. En este contexto se aconseja la **firma de un contrato** donde el profesional sea exonerado de responsabilidades por posibles problemas ocurridos durante el acto.

Cualquier persona a cargo de un procedimiento de sujeción, derribo e incorporación animal debe estar preparada para prevenir y atender posibles emergencias durante el proceso, pues el comportamiento de un animal excitado por la manipulación es impredecible. El estrés generado además puede producir cambios metabólicos que evolucionan hacia enfermedad.

La prevención es fundamental para evitar complicaciones y para lograrlo se deben identificar peligros potenciales en el entorno.

Cada vez que vamos a efectuar estos procedimientos se deben planear al detalle anticipando problemas potenciales, idealmente en forma de un protocolo escrito, lo cual es fuertemente recomendado en personas sin experiencia.

**El operador debe preguntarse si la técnica escogida permitirá terminar con seguridad el trabajo que planea hacer y además revisar que todas las herramientas necesarias se encuentren a mano, incluyendo las drogas indicadas para la restricción química.**

Cuando una emergencia ocurre durante el procedimiento el profesional debe estar preparado para **responder de inmediato y salvar la vida del paciente**. Ej. el operador responsable debe tener un cuchillo afilado para cortar una cuerda puesta

alrededor del cuello o de una pata del animal en caso de que el nudo se trabe. ¡Si esa cuerda no se corta de inmediato el paciente muere asfixiado o sufre lesiones severas en la extremidad!

## Complicaciones clínicas más comunes presentadas por el paciente

Algunas de las complicaciones clínicas más comunes que requieren tratamiento inmediato durante o después del procedimiento incluyen hemorragias severas, problemas respiratorios y reacciones anafilácticas producto de drogas usadas. Otros problemas podrían ser hipertermia; acidosis; timpanismo; fracturas óseas (incluyendo vertebrales); fracturas de cuernos; abrasiones sobre protuberancias óseas y otras tales como “quemadas por mecate”; heridas de piel; lesiones de tendones y ligamentos; lesiones oculares; daño nervioso con la parálisis respectiva (Ej. facial o braquial); estrangulación; contusiones craneales; miopatías post-evento que se pueden complicar con daño renal por miohemoglobina; neumonía por aspiración de contenido gástrico regurgitado; hipoglicemia e hipocalcemia y shock, todas las cuales deben de ser atendidas exitosamente por el profesional responsable.

## Escogencia del sitio para el derribo físico o químico

Se debe escoger el lugar adecuado para derribar o efectuarle anestesia general a un animal grande bajo condiciones de campo.

Este sitio idealmente debe ser plano, espacioso, cubierto con zacate (en su defecto podemos poner una cama de pasto o heno); libre de piedras, chatarra, basura, polvo, barro o boñiga; lejos de cercas con alambre de púas o paredes con latas, clavos y picos, apartado de ríos o zanjas, pues en caso contrario cuando el animal se recupera podría sufrir traumas contra esos obstáculos.

## Lesiones ocurridas al personal durante la sujeción de animales

Es importante insistir con los lectores sobre la **tremenda fuerza y rapidez para golpear que pueden tener algunos de nuestros pacientes**, por lo que hay que guardar la distancia apropiada de cascos, pezuñas, cuernos y dientes, recordando además que cualquier animal tratando de escapar puede empujar al operador contra obstáculos (Ej. vigas o portones) donde el impacto le causa severos daños. Al respecto puedo hablar por experiencia propia (M. Estrada), pues tuve una peligrosa fractura del proceso odontoideo (“dens”) del axis durante la toma de una radiografía, cuando una yegua de 600 kg se asustó y me empujó, impactando mi cabeza contra un portón de madera sólida, lo que pudo haberme matado en el acto o dejarme tetrapléjico para el resto de la vida (Fig. 7).



Fig. 7 - En la radiografía se observa el tornillo usado para reparar la fractura de proceso odontoideo mencionada. Las lesiones sufridas por los seres humanos pueden ser catastróficas debido al peso y fuerza de nuestros pacientes de Especies Mayores, razón por lo que debemos acatar protocolos y solicitar ayuda de operadores experimentados en la especie tratada



La experiencia aconseja no confiarse de “ayudantes” nerviosos o mal entrenados, incluyendo a los propietarios, pues si un animal se suelta durante un procedimiento puede causar lesiones a cualquier individuo ubicado alrededor. Esto es particularmente cierto cuando manejamos a los machos sin castrar en la mayoría de las especies

o en el caso de algunas hembras recién paridas que son muy protectoras con su cría.

No sobra mencionar que es fundamental tener al menos nociones de primeros auxilios para atender estas emergencias que con relativa frecuencia afectan al personal.

## Piense primero en la seguridad del personal involucrado y luego en la del paciente

### Lectura sugerida

Anderson, R.S. & Edney, A.T.B., Eds. 1991. *Practical Animal Handling*, 1st ed. Oxford, U.K. Pergamon Press.

Burdick, N. C., R. D. Randel, J. A. Carroll, and T. H. Welsh. 2011. Interactions between Temperament, Stress and Immune Function in Cattle. *International Journal of Zoology*, Volume 2011 |Article ID 373197. <https://doi.org/10.1155/2011/373197>, <https://www.hindawi.com/journals/ijz/2011/373197/#-conclusion>

Carlson, G.P. 2010. Pruebas de química clínica -Estrés- *en Medicina Interna de Grandes Animales*, 4a Ed. por Bradford P. Smith, Editorial Elsevier España S.L, Barcelona. P.380

Casteel, S.W. & Turk, J.R. 2010. “Colapso y muerte súbita” *en Medicina Interna de Grandes Animales*, Cuarta Edición, Editor B.P. Smith, Elsevier, Barcelona. P. 232-239.

Caulkett, N.A. & Arnemo, J.M. 2007. Chemical Immobilization of Free-Ranging Terrestrial Mammals – Hypothermia- *in* Lumb & Jones *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 4th Ed. by W.J. Tranquilli, J.C. Thurmon & K.A. Grimm, Blackwell Publishing, Ames. P. 821

Driessen, B. 2019. Anesthesia and Analgesia for Foals -Thermoregulation- *in* *Equine Surgery*, 5th Ed. by Auer, Stick, Kümmerle & Prange, Eds. Elsevier, St. Louis.P. 317

Estrada-McDermott, J.M. *et al.* 2007. Efectos cardiorrespiratorios de Xilacina, Hidrato de Cloral y Ketamina como régimen anestésico de corta duración en equinos. *Ciencias Veterinarias*, 25:293.

Estrada-McDermott, J.M. 2017. Veinte recomendaciones prácticas para el manejo de garrañones. *Revista UTN Informa*. Edición No. 79. P. 82-86

- Estrada-McDermott, J. & Estrada-Umaña M. 2020. "Inmovilización del paciente" y "Técnicas de Sedación". *En: Manual de Introducción a la Radiología Equina*, Publicaciones Universidad Nacional. P. 22-23.
- Foss, M.A. & Wicker S.J. 2004." Veterinary aspects of endurance riding" *in Equine Sports Medicine and Surgery* by K.W. Hinchcliff, A.J. Kaneps & R.J. Georg, Eds. Saunders, Edinburgh. P. 1107-1110, 1113-1114
- Fowler, M.E. 2008. Restraint and handling of wild and domestic animals, III Edition, Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
- Lumb & Jones, *Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th Edition, Tranquilli, Thurmon & Grimm, editors, Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
- Marlin, D.J. 2004. "Transport of horses" *in Equine Sports Medicine and Surgery* by K.W. Hinchcliff, A.J. Kaneps & R.J. Georg, Eds. Saunders, Edinburgh. P. 1239-1250
- Momroy, M. A. 2006. "Buiatría: El arte de curar bovinos". Editorial Universitaria. USAC, Guatemala. Correo: [editorialusac@usac.edu.gt](mailto:editorialusac@usac.edu.gt)
- Muir, W.W. 2007. Considerations for General Anesthesia -Stress- *in Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 4th Ed. by W.J. Tranquilli, J.C. Thurmon & K.A. Grimm, Blackwell Publishing, Ames. P. 19-20
- Pettifer, G.R. & Grubb, T. L. 2007. Neonatal and Geriatric Patients -Hyperthermia- *in Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 4th Ed. by W.J. Tranquilli, J.C. Thurmon & K.A. Grimm, Blackwell Publishing, Ames. P. 820-821.
- Pettifer, G.R. & T. L. Grubb. 2007. Neonatal and Geriatric Patients -Hypothermia- *in Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 4th Ed. by W.J. Tranquilli, J.C. Thurmon & K.A. Grimm, Blackwell Publishing, Ames. P. 985-986.
- Speirs, V. 1997. "Handling Horses" *in Clinical Examination of Horses*. W.B. Saunders. Philadelphia. P. 1-9.
- Vaala, W.E., Lester, G.D., House, J.K. 2010. Periodo del Parto -Estrés- *en Medicina Interna de Grandes Animales*, 4a Ed. por Bradford P. Smith, Editorial Elsevier España S.L, Barcelona. P. 249
- Wilson, W.D., East, N., Rowe, J.D., Cortese V.S. 2010. Uso de agentes biológicos en la prevención de enfermedades infecciosas -Estrés- *en Medicina Interna de Grandes Animales*, 4a Ed. por Bradford P. Smith, Editorial Elsevier España S.L, Barcelona. P. 1595

# SECCIÓN II EQUINOS



## SECCIÓN II - EQUINOS

# Sujeción en Equinos: métodos físicos y sedación

*Juan Estrada McDermott, José Vargas Arrieta & Manuel Estrada Umaña*

### Introducción

Se dice que “un caballo es peligroso en ambos extremos e incómodo en el medio”. A esto quisiera agregar que burros y mulas pueden ser peores que un caballo.

A la Madre Naturaleza le tomó unos 60 millones de años de evolución para diseñar al caballo actual (*Equus caballus*) con 64 cromosomas versus otros équidos como el burro o asno (*Equus asinus*) con 62 cromosomas, el caballo de Przewalski (*Equus ferus*) con 66 cromosomas o la zebra de la planicie africana (*Equus quagga*) con 44 cromosomas).

Otros equinos que eventualmente debemos inmovilizar para diversos procedimientos son las mulas y los burdéganos. Del cruce entre un burro y una yegua nace una mula. Del cruce entre un caballo y una burra nace un burdégano (Ing. Hinnie). Tanto mulas como burdéganos son estériles porque tienen 63 cromosomas (una mezcla del caballo con 64 y el burro con 62), es decir no forman pares, lo que da lugar a que no se dividan equitativamente durante la meiosis. Los mulos y burdéganos machos no castrados, aunque sean estériles, suelen tener gran apetito sexual debido a que sus testículos producen testosterona a tasas normales, por lo que se castran para el trabajo.

Las características del caballo moderno son la expresión de su material genético y solamente fueron alteradas por selección natural dentro de ciertas áreas como tamaño, forma, acción y color, dando origen a todos los tipos de caballos que existen hoy en día.

El ser humano, por medio de programas de cría que eliminan individuos fuera del estándar prefijado, ha podido seleccionar o manipular algunas de estas características (Ejs. Resistencia, velocidad, aptitud para el salto, cierto tipo de accionar) pero no podemos cambiar patrones básicos de sus funciones biológicas como digestión, sexo, respiración o instinto de “fuga” cuando se asustan.

Estos animales fueron desarrollados para vivir en libertad, caminando muchos kilómetros diarios y dependiendo de sus instintos, velocidad y fuerza para sobrevivir al ataque de los depredadores naturales, especialmente los grandes felinos. Por esta razón desarrollaron mecanismos que les permite “dormir de pie” y ante estímulos que los asustan, por acción de la adrenalina pueden liberar grandes cantidades de glóbulos rojos al torrente sanguíneo y estar siempre listos para huir a gran velocidad. Por eso se les conoce como “**animales de escape**” y cuando lo hacen pasan por encima de cualquiera que se les atraviese en su camino.

Pueden patear, golpear con las manos, morder y prensar contra las paredes o cualquier otra estructura cercana, causando daño severo a un operador inexperto o confiado.

Todo esto lo descubrieron los seres humanos primitivos que hace unos 20.000 años trataron de capturar como fuente de comida a los caballos de la época.

A partir de ese momento nuestros ancestros humanos comenzaron a usar sus neuronas cerebrales para diseñar técnicas que les permitiera alcanzar y matar a su presa equina (ver Fig. 1).

La primera cosa que los humanos descubrieron en su relación inicial con el caballo fue que no era posible alcanzarlos corriendo en espacios abiertos. La segunda cosa fue que era posible arrearlos hasta despeñaderos y una vez que morían en el fondo del barranco se podían destazar y ser usados como fuente de comida y piel.

En una forma y otra el ser humano aprendió a capturar vivo al caballo y con el paso de los años aparecieron procedimientos menos cruentos que permitieron utilizar a tan noble animal también como fuente de leche y medio de transporte.

Así la historia de la humanidad (Fig. 8) ha estado ligada a su relación con el caballo por lo que muchas de las técnicas aquí descritas se remontan a los orígenes del ser humano.

Hace unos 5.000 años se inició su uso como animal de silla en Egipto y China.

Modernamente en equinos se usan técnicas de sujeción física y química.



Fig. 8 - "La diosa mesopotámica Ishtar (Astarte) montando un gallo - según un dibujo del siglo 14 A.C."

## SUJECCIÓN FÍSICA

Las técnicas aquí descritas fueron desarrolladas a través de la experiencia milenaria nacida de la relación del hombre con los animales y son puestas en práctica en la rutina diaria manejando equinos a nivel mundial.

La restricción física del paciente es indispensable para efectuar varios procedimientos clínicos o de manejo en los cuales el animal por dolor, miedo o vicio puede causar daño severo a los operadores.

Sabemos que estos procedimientos podrían ser elementales para algunos miembros del personal de los establos, pero consideramos que su conocimiento será de gran utilidad para estudiantes y el resto de los seres humanos que generalmente pululan alrededor de los caballos.

### I - Sujeción en caballos adultos

En este apartado se describen varias técnicas de sujeción física, pero **no existe una receta única que sirva con todos los individuos**. Algunas veces tenemos que combinar varias de ellas para lograr nuestro objetivo de sujetar e inmovilizar al caballo.

Ninguna técnica sirve si el operador no tiene confianza con el animal quien siente nuestro miedo. La confianza nace de la experiencia por lo que cualquier persona trabajando con la especie equina debe empezar a frecuentar fincas, establos, etc. donde pueda familiarizarse con el caballo.

Además de experiencia la otra palabra mágica que debemos tener presente siempre que lidiamos con equinos es “PACIENCIA”.

**Algunas técnicas son:**

## (A) Reducción del espacio físico

Consiste en pasar los animales de un espacio más grande a otro más pequeño donde se pueda capturar más fácilmente. Ej. Mover caballos de una pradera o potrero abierto hasta uno más pequeño o corral. Una vez en el corral se pueden pasar por un “embudo” hasta una manga (“chute”).

Aquí se les puede capturar con soga (Figs. 16 y 23), cabezada (Figs. 21 y 25) o “gamarrón” (Figs. 22 y 24) y hacer el procedimiento de elección para sujetarlos.

También los podemos meter dentro de un cepo (“stocks” - Figs. 9 a 14)

### Cepos

Se describen a continuación varios modelos, tamaños y materiales indicados para construir correctamente un cepo usado en la restricción de pacientes de la especie equina.

#### Como construir un cepo

Existen muchos modelos de cepos diseñados para la inmovilización física de caballos, pero en este libro nos limitamos a describir los que usamos en nuestras instalaciones.

Cuando tratamos animales muy agresivos, los cepos y prensas, nos permiten usar otra técnica secundaria como “Anestesia por Derivación” (Figs 27 a 40) o “Sedación” (ver adelante) para terminar de controlarlos.

Todos los modelos de cepos tienen varias características en común:

- Son contruidos en materiales fuertes como madera o metal
- Los bordes y extremos son redondeados para que no causen trauma al paciente
- Deben tener sistemas de liberación rápida pues a veces el animal entra en pánico o colapsa dentro del cepo y debemos sacarlo de inmediato

Los cepos son importantes en toda finca que trabaja con caballos para poder efectuar prácticas simples de manejo como pelar orejas o poner una inyección, pero son indispensables para efectuar con seguridad y rapidez técnicas más complicadas como algunas cirugías con el paciente de pie (ver Figs. 9b y 9c), imágenes médicas, limado de muelas, pasaje de sondas o examen rectal, para citar algunos ejemplos.

Este tipo de instalaciones limita el desplazamiento lateral del caballo y dependiendo del tipo de construcción también nos protege de patadas, manotazos o mordiscos.

#### Cepos metálicos

Estos cepos son contruidos con tubo metálico redondo de 3-4” de diámetro con las partes soldadas entre sí.

Además, tienen argollas para pasar cuerdas o fajas usadas como complemento en la inmovilización de animales muy difíciles. También se les puede soldar varios ganchos en la parte superior los que nos sirven para colgar bolsas con fluidos intravenosos, usados en terapias de estabilización metabólica o prequirúrgica.

El ancho interno sugerido para animales de unos 400 kg p. v. es de 80-90 centímetros, el largo no más de 2 metros (pues el caballo se inmoviliza entre pecho y nalgas) y el alto a que usamos los tubos (barras) horizontales laterales es 1,20 metros. Estas medidas varían con la raza.

En lo particular nos gusta usar solamente una barra lateral horizontal (Figs. 9a, 9b y 9c) pues creemos que en cepos con dos barras o tubos laterales existe más posibilidad de que el caballo se atrape las extremidades con la barra de abajo si comienza a pelear.



Fig. 9a - Cepo construido con solamente una barra lateral horizontal, dejando libre las extremidades distales del paciente

Estos cepos **restringen el movimiento lateral del paciente** con el que este puede majar, golpear o empujar a los miembros del personal, además de que previene patadas hacia atrás, pues el caballo no puede dirigir su tren posterior hacia esta gente cercana o causar golpes con las extremidades anteriores. Esto es muy útil para tomar muestras de sangre yugular, instalar catéteres i.v., hacer bloqueos anestésicos de cabeza, imágenes médicas, cirugías o procedimientos de manejo como depilar las orejas (Fig. 9b).



Fig. 9b - Otro modelo con barras laterales horizontales y puertas en ambos extremos. En este caso la fotografía muestra a los co-autores J. Vargas & J. Estrada trabajando con un caballo muy nervioso inmovilizado dentro de este cepo, el cual es muy útil para efectuar procedimientos que van desde la toma de muestras, instalación de un catéter yugular o terapia de fluidos hasta intervenciones quirúrgicas con el paciente de pie



**Impedir el movimiento lateral** es también muy importante para proteger equipo valioso con el que se examina rutinariamente a nuestros pacientes de Especies Mayores (Fig. 9c).



Fig. 9c - Se observa un caballo con restricción de movimientos laterales, frontal y caudal para protección del equipo y del personal. Las fotografías muestran a el Dr. Roberto Estrada efectuando un examen ultrasonográfico del abdomen en un caballo y posteriormente efectuando un sofisticado procedimiento de laparoscopia abdominal con el paciente de pie, bajo sedación y efecto de bloqueos anestésicos locales

Para **limitar el movimiento hacia delante (cranial) o atrás (caudal)** del animal usamos mecates (cuerda) - ver Fig. 10 - , una barra de tubo metálico diámetro de 1 ½ “ o una pieza sólida de madera, que se ponen sobre la barra horizontal y que se apoya craneal y caudalmente a los postes verticales del cepo.



Fig. 10 - Un mcate amarrado caudalmente al caballo y sobre la barra horizontal impide que se tire hacia atrás

Las dimensiones citadas antes nos permiten trabajar con la mayoría de nuestros pacientes, pero es importante mencionar que caballos muy grandes como individuos de razas tipo “warmblood” (Hannoveriano, Holsteiner, Trakener, etc), Percherón o Belga, ocupan un cepo de 1 metro de ancho (Fig. 11).



Fig. 11 - Yegua belga de 1000 kgs de peso entra bastante ajustada al cepo pero que se inmoviliza adecuadamente

En uno de los modelos usados podemos **abrir una pared lateral**, lo que nos permite meter caballos reacios más fácilmente dentro del cepo (Fig. 12).

Otro modelo permite **quitar la barra horizontal de abajo** si el procedimiento a efectuar lo requiere, además de tener **puertas en la entrada y salida** para limitar el movimiento hacia adelante o atrás del caballo (Fig. 13). Estas puertas además protegen al operador de golpes que el animal pudiera hacer con sus extremidades.



Fig. 12 - Cepo que abre una pared lateral, la que se cierra cuando el animal entró al cepo y ha sido amarrado correctamente. Es importante que el operador se meta al cepo para guiar al paciente con mayor facilidad que jalándolo. En pacientes reacios se puede aplicar la técnica usada en Fig. 4 y 74.



Fig. 13 - En la foto se observan dos cepos: 1) Cepo con puertas en ambos extremos y dos barras horizontales móviles que se quitan fácilmente en emergencias y 2) Al fondo pegado de la pared blanca se observa un “cepo de pared o bisagra”, también de color azul, que sirve para prensar a un paciente contra la pared, dando acceso lateral a un costado del animal inmovilizado. Este último modelo se usa más en bovinos (ver Fig. 86b).

### Cepo rústico

Este modelo de cepo rústico es lo mínimo que debemos construir en las fincas que atendemos. Se ocupan cuatro postes de 6” x 6” x 3 metros de largo y dos reglas de madera dura con medidas de 2” x 6” x 2 metros. Lo ideal es usar poste redondo pero si es madera “de cuadro” debemos redondear los bordes cortantes usando una “lima de herrero”. Algunos propietarios forran la parte baja del poste con hule de neumático o algún otro material blando, esto para minimizar trauma auto-inflingido si el animal patea.

Los postes verticales se deben enterrar hasta un metro de profundidad y luego les clavamos las dos reglas horizontales a una altura de 1,20 metros, dejando un espacio o “luz” de 80 centímetros entre estas reglas horizontales, lo que permite que entren al cepo caballos de casi cualquier tamaño debajo de los 500 kg de peso (Fig. 14).



Fig. 14 - Ejemplo de cepo rústico construido con madera cilíndrica o con bordes redondeados para prevenir traumas

Otra versión rústica más barata es hacer un “medio cepo”, que ocupa solamente dos postes verticales unidos por una barra horizontal y que se construye paralelo a una pared.

**Proveer estas versiones rústicas con piso, techo, agua y electricidad nos hacen la vida más llevadera cuando tenemos que atender casos clínicos de noche y/o bajo la lluvia.**

### “Amarrar cruzado”

En ausencia de un cepo esta técnica de “amarrar cruzado” (Fig. 15) es de gran ayuda para sujetar al animal pues limita algo el desplazamiento lateral del caballo, pero no protege contra golpes propinados por manos o patas. Se pueden amarrar ambos mecate de las paredes de un pasillo o de un par de árboles cercanos.

Este sistema es muy usado por los herreros, pues recortar cascos y quitar o poner herraduras dentro de un cepo, es incómodo y de peligro.



Fig. 15 - Paciente inmobilizado apropiadamente usando un “amarre cruzado” entre dos paredes de un pasillo espacioso

## (B) Extensiones de las manos

Mecates, sogas, boleadoras y otros equipos similares, son extensiones que nos dejan alcanzar más allá de las manos permitiéndonos capturar al caballo (Fig. 16) cuando se trata de escapar.

En nuestro caso nunca hemos usado una boleadora para atrapar un equino en movimiento y no queremos imaginar su reacción.

Respecto a la soga, es importante que el operador esté entrenado en su uso, **tanto en lo que se refiere a lanzar el mecate como a qué se debe hacer cuando se atrapó el animal**, pues al suceder esto, el caballo que es una “bolsa de adrenalina” puede correr, patear, brincar y en general entrar en pánico jalando la soga violentamente y causando automutilación o daño al operador inexperto.

Por ejemplo, si tratamos de sostener con nuestras manos desnudas una soga atada al cuello de un caballo que huye, esto nos va a causar desde quemaduras hasta severas laceraciones pues la fricción producida por el mecate traumatiza la piel y los tejidos blandos de la mano usada por el operador, pudiéndose incluso amputar un dedo.



Fig. 16 - Ejemplos de “extensiones de las manos”, como son boleadoras (arriba) y sogas (abajo) para capturar a distancia

## (C) Uso de la voz o el silbido

Los caballos se asustan con movimientos rápidos y ruidos agudos, pero responden a comandos de voz largos y calmados (ej. “Oooohh.”). **Hable firmemente pero no grite.**

Hablarles o silbarles continuamente mientras efectuamos el procedimiento ayuda a tranquilizar el animal, logrando que estos ejecuten más fácilmente nuestro deseos y nos permiten acercarnos a ellos, tocarlos, ensillarlos, hacer procedimientos veterinarios, etc.

## (D) Contacto físico y acariciar

En general a los caballos les gusta que los acariciemos (ver Fig. 31) y esto los tranquiliza durante las manipulaciones. Un operario experto habla continuamente y mantiene el contacto físico acariciando al animal mientras hace el procedimiento planeado.

Recuerde que algunos individuos tienen “cosquillas” en ciertas áreas como los flancos, los genitales o cerca de la cabeza por lo que se pueden defender cuando tratamos de tocarlos allí.

Burros y mulas son “más tercas que yo” (M. Estrada) por lo que requieren de más paciencia que los caballos para efectuar el procedimiento.

Tocar, cepillar, el chorro de agua al bañarlos (“golpe de agua”), entre otras técnicas como ofrecerles bocadillos, ayudan a que el caballo “se entregue” al operador, contribuyendo al proceso de amansado y permitiéndonos ejecutar la técnica deseada con menos riesgos.

## (E) Taparles los ojos

Tapar los ojos del caballo con la mano (ver Fig. 32) usualmente tiene un efecto calmante en la mayoría de los individuos.



Fig. 17 - Uso de anteojeras en una yegua andaluza muy nerviosa conducida hacia cirugía por fractura de radio



Fig. 18 - Uso de anteojeras en la inducción anestésica de la misma yegua con fractura de radio citada en figura anterior

Además de anteojeras, también se pueden usar una venda o hasta la gorra del operador para lograr nuestros objetivos (Figs. 17 a 20).

En animales nerviosos esta técnica nos permite efectuar algunos procedimientos como acercarnos con el axial (ver Fig. 32), con la jeringa o introducirlos en un “trailer” o camión.



Fig. 19 - Uso de una gorra para tapar el ojo del lado del operador mientras estamos trabajando y tranquilizar al caballo



Fig. 20 - Uso de un pañuelo o venda para tapar los ojos es bastante útil también con el objetivo de tranquilizar al paciente

## (F) Sujetarlos por la cabeza o cuello

Esto se logra con el uso de cabrestos (cabezadas o “halters”- Figs. 21 y 25) fabricados con faja de nylon o cuero, gamarrones de cuerda (Figs. 22 y 24) o solamente una cuerda sobre el cuello (Fig. 23).



Fig. 21 - Cabestro de nylon



Fig. 22 - Gamarrón de cuerda suave

Estas piezas del equipo son indispensables para trabajar con caballos pues nos permiten controlar (amarrar, jalar o conducir) al animal dentro de un vehículo de transporte, meterlo a un edificio o inducirlo a cruzar obstáculos, pero para lograr estos objetivos es necesario tomarse su tiempo, previamente, para entrenar al paciente a obedecer nuestras órdenes.

También nos permiten atar al caballo por ratos prolongados mientras el jinete come y descansa, tiempo en el cual el caballo también debería tener agua y comida a su alcance.

Atar el animal es necesario para otros procedimientos como bañar, acicalar, herrar y diferentes técnicas de trabajo efectuadas por personal veterinario.

Cuando amarramos un caballo por el cuello hay que asegurarse de que “el nudo sea fijo y no corra o soque” pues puede asfixiar al animal (Fig. 23).



Fig. 23 - Ejemplo de nudo fijo (no corredizo) que permite atar con seguridad al paciente idealmente por poco tiempo

### Amarrar “alto y corto”

Además, siempre debemos atar “alto y corto” al caballo (Fig. 24) para evitar que enrede sus manos con el mecate si se asusta, causando severos traumas a hueso o tejidos blandos.



Fig. 24 - Caballo amarrado “alto y corto” con gamarrón de mecate, como indicado por seguridad o según procedimiento. En la foto de abajo se está efectuando un bloqueo nervioso

Otra técnica de sujeción alta y corta es con el uso de cabrestos (cabezadas o “halter”) que se consiguen comercialmente contruidos en varios materiales (Fig. 21 y 25).



Fig. 25 - Caballo amarrado “alto y corto”, con un modelo bastante seguro de cabresto fabricado con faja de nylon

### Amarrar “bajo y largo”

Si no lo amarramos alto y corto entonces debemos entrenarlo a ser amarrado como lo han hecho por siglos los pueblos que viven en las praderas (Ej. indios norteamericanos, mongoles o gauchos argentinos).

En este caso se amarra (Fig. 26) con un mecate largo y suave, de una mano o pata a una estaca clavada en el suelo. Es importante usar un nudo que no sea corredizo y en consecuencia que no soque la extremidad amarrada causando necrosis tisular. En su defecto se puede usar una faja acolchada sujetando la extremidad de donde se amarra el mecate. El caballo aprende a pasar el tiempo atado de esta manera y camina en círculo alrededor de la estaca mientras come.



Fig. 26 - Caballo amarrado “bajo y largo” con mecate suave que le permite pastar y moverse dentro de una área segura

## (G) Anestesia por derivación

Consiste en aplicarle al paciente un dolor o distracción menor en una parte del cuerpo (Ej. Labio, oreja, piel del cuello, alzarle una mano, etc.) para efectuar un procedimiento que implica un dolor mayor en otra parte del cuerpo (Ej. Poner una inyección). Este mecanismo es mediado por endorfinas que se liberan en el momento.

Anestesia por derivación se usa en los siguientes instrumentos y técnicas:

### Axial (“twich”)

Instrumento conocido también como “torcedor”, “tornillo”, “tortol”, “policía” o “twich” (en idioma Inglés). Es la herramienta manual más importante usada para la sujeción de caballos.

Consiste en un “mango” (manija, asa, cabo, Ing. “handle”) hecho con un trozo de madera, tubo metálico o plástico (PVC) al que se le pasa un “lazo” en uno de sus extremos.

Con este lazo se atrapa el labio o la oreja del caballo y luego se le da varias vueltas hasta que presione fuertemente la estructura anatómica seleccionada. El lazo puede ser hecho de cuerda (Figs. 31 a 36) o de cadena metálica (Fig. 27).



Fig. 27 - Axial con lazo de cadena metálica que puede causar daño a las estructuras de tejido blando atrapado

El axial con lazo de cuerda dura más tiempo en ponerse pues hay que darle muchas vueltas antes de que ponga presión sobre el paciente y también dura más tiempo en quitarse o caerse, pero es menos traumático para el tejido blando donde se aplica.

El axial con lazo de cadena se pone y libera más rápido que el de cuerda, pero es muy traumático si se apreta fuerte, pudiendo causar hasta necrosis de labio o pinna auricular.

### Cómo fabricar un axial con lazo de cuerda

Para fabricar el mango o manija del axial, recomendamos fuertemente usar un tubo de PVC de unos 3 cm de diámetro por unos 30-40 cm de largo que se compra en cualquier almacén ferretero o se consigue como sobros de construcción.

Este tubo de PVC es fuerte pero muy liviano y el posible golpe que recibimos es menor que si se usa un bate de beisbol o un “cabo de pala”, como hemos visto en algunas caballerizas.



En caso de que el caballo mueva violentamente la cabeza y el axial se suelte de las manos del operador, esta manija del axial se convierte en un “nunchako” gigante que vuela golpeando todo a su alrededor (¡incluyendo caballo y veterinario!), razón por la que personalmente no usamos axiales con manija grande o pesada.

Los extremos del tubo de PVC son redondeados (con lima o papel de lija) para no traumatizar la piel o mucosas del paciente cuando se aplica.

En ambos extremos del tubo, a unos 3 cm del final respectivo, se hacen agujeros con broca de ¼” por donde se pasa en un caso el lazo que atrapa el labio u oreja. Este lazo no debería tener



Fig. 28a - Algunos modelos de axiales tipo “prensa metálica” que son menos traumáticos que el axial de cadena visto antes. Si se prensa el labio con la parte del axial cercana a la bisagra (más ancha) entonces la presión sobre el labio es menor que si lo hacemos con la parte cercana al mecate (más angosta cuando cierra).

más de 10-12 cm de diámetro para que el axial se pueda poner rápido en el labio u oreja respectivo.

Por el otro agujero hecho en el extremo opuesto del tubo se pasa una cuerda más delgada que sirva para atar el axial puesto a la cabezada (“halter”) o gamarrón del caballo, permitiendo al operador trabajar sólo sin ayudante (ver Fig. 36)

### Otros modelos de axiales

Existen otros modelos de axiales hechos en metal que son muy populares en Norteamérica y cuyo mecanismo de acción consiste en prensar (Fig. 28) el labio o la oreja causando “el dolor menor” buscado con este procedimiento.



Fig. 28b - Axial de mecate modelo “alemán” con mango corto

## Cómo prevenir el maltrato del paciente con el axial

El uso del axial muy apretado o por periodos muy prolongados de tiempo puede ser un procedimiento cruento y causar daño al tejido blando donde se aplica, por lo que debemos siempre usar la menor fuerza posible y no mantenerlo puesto más de 5 minutos. Transcurrido este lapso, el axial se debe

remover, hacer un masaje para que retorne la irrigación sanguínea al tejido atrapado por el lazo y luego de unos 30 segundos se puede poner nuevamente.

Es muy importante insistir en que el axial funciona “por torción” (Fig. 29) y no “por tracción” (Fig. 30), pues si jalamos al paciente del axial le vamos a causar maltrato y dolor innecesario.



Fig. 29 - Debemos torcer el axial hasta poner la presión mínima necesaria sobre el labio del paciente y mantener la manija apuntando hacia caudal del paciente (“Funciona por torción”) como señalado por dedo pulgar del operador. En la foto se observan a los doctores Javier Montero y Manuel Estrada efectuando el procedimiento.

El axial funciona por torción y no por tracción



Fig. 30 - Nunca debemos jalar el paciente con el axial (“No funciona por tracción”) pues se considera maltrato animal

### Cómo poner el axial correctamente

Para poner el axial, **como ejemplo didáctico por el lado izquierdo**, seguimos la siguiente rutina:

- Se aborda al caballo por el lado izquierdo con el axial escondido en la bolsa trasera o prensado con la faja de nuestro pantalón y se inicia el contacto físico (Figs. 31 y 32)



Fig. 31 - Abordaje por el lado izquierdo del caballo y contacto físico inicial que ayuda a tranquilizar al paciente

- Con la mano izquierda el operador cubre el ojo izquierdo del animal (Fig. 32)



Fig. 32 - Manteniendo el contacto de mano y paciente avanzamos hacia craneal hasta tapar el ojo izquierdo del caballo

- Con la mano derecha sostenemos el mango del axial junto con la cabezada o garrón, lo que nos da un punto fijo en el caso de que el caballo mueva la cabeza a un lado o hacia arriba. Se pone el extremo del axial que tiene el lazo de mecate o cadena sobre el labio del animal sin soltar la cabezada (Fig. 33).



Fig. 33 - Es importante insistir en que con la mano derecha agarramos el mango del axial **junto** con la cabezada

- Se meten todos los dedos de la mano izquierda, **menos el dedo índice**, en el lazo del axial y se atrapa el labio del caballo.

- Si no dejamos el dedo índice afuera del lazo entonces este último se resbala hasta nuestra muñeca y ocupamos una “mano extra” para poder ponerlo en el labio (Fig. 34).
- Deslice el lazo suavemente sobre el labio y comience a darle vueltas al mango del axial hasta obtener la presión requerida.
- Inmediatamente comenzamos a darle vueltas al mango (Fig. 35) para poner presión sobre el labio.



Fig. 34 - Se deja dedo índice de la mano izquierda fuera del lazo de axial para que este no resbale hacia brazo del operador



Fig. 35 - Con la mano izquierda el operador sostiene el labio del caballo mientras que con la mano derecha comienza a darle vueltas al mango del axial hasta tocar el lazo del axial a una presión mínima necesaria

- Mantenga el mango del axial apuntando hacia caudal, pues debemos recordar que el axial funciona por torción (ver Fig. 29) y nunca por tracción (evite siempre jalar el caballo del axial - Fig. 30).
- Si el axial es corto se puede amarrar de la cabezada o gamarrón y así el operador puede trabajar sin ayuda de un asistente (Fig. 36)



Fig. 36 - Axial amarrado del gamarrón o cabezada permite que operador trabaje sin asistente, como ocurre con frecuencia

### “Axial irlandés”

Algunos caballos se resisten a ser sujetados como descrito antes, pero se someten cuando usamos el “axial irlandés” o le apretamos una oreja, técnicas de sujeción que usamos provisionalmente mientras se le pone el axial de mecate o cadena en el labio.

El “Axial irlandés” (Ing. “Irish twitch”) consiste en atrapar fuertemente con nuestros dedos un pliegue de piel en el cuello del caballo y retorcerlo (Fig. 37).



Fig. 37 - El uso correcto del “axial irlandés” solamente distrae al caballo sin causarle ningún dolor o trauma local

### Apretar una o las dos orejas del paciente

Al igual que la anterior, esta técnica de poner presión a la oreja sirve para controlar provisionalmente al animal mientras ponemos el axial definitivo o le inyectamos un sedativo.

En algunos países de Latinoamérica hemos escuchado la expresión “¡muérdale una oreja!” cuando un sabanero (vaquero, llanero, gaucho) no

puede dominar a su caballo solamente con el uso de las manos, pero personalmente no me consta que alguien lo haya hecho (M. Estrada).

### Cómo agarrarle correctamente una oreja al caballo

Si por ejemplo queremos agarrar la oreja izquierda, se sigue la siguiente rutina:

- Nos paramos frente al hombro izquierdo del caballo (Fig. 38)
- Deslice su mano derecha hacia craneal sobre el cuello, con sus dedos índice y pulgar abiertos hasta llegar a la base de la oreja. Atrape la oreja izquierda con su mano derecha. Cierre los dedos y aprete la oreja aplicándole un poco de torción en caso necesario (Figs. 38 y 39)



Fig. 38 - Forma correcta para atrapar una oreja del caballo: la mano derecha se desliza cranealmente sobre el cuello



Fig. 39 - Se pone presión y torción moderados sobre la oreja atrapada, lo que inmoviliza temporalmente al paciente

- Incluso si el caballo jala el operador hacia la derecha, la presión de la mano debe mantenerse. El animal generalmente no puede golpear con las manos mientras se encuentra en esta posición pues está más preocupado por escaparse de nuestro agarre que por atacar.
- Mantenga una firme presión sobre la oreja pero sin retorcerla exageradamente pues puede lesionar la pinna
- También se puede poner un axial provisional en la oreja (Fig. 40) mientras ponemos otro en el labio para procedimientos más prolongados (<4min)



Fig. 40 - Axial puesto correctamente en la oreja, sin presión excesiva, pues aparte del maltrato puede fracturar el cartilago

## Poner presión en la boca

Esto se logra con instrumentos o técnicas como frenos (“bits”), filetes (“snaffle bit”) y pasar un mecate por la “barra” que es el nombre popular para la “Diastema Mandibular” - espacio ubicado entre los incisivos o caninos y el primer premolar de la mandíbula - .

Poner presión en ese punto con frenos (Fig. 41), filetes (Fig. 42) o mecate (Fig. 43), reduce los impulsos del animal, además de que lo induce a cambiar de dirección o detenerse según nuestra voluntad. Algunos modelos de frenos, como el “freno de castigo”, indicado a la izquierda de la foto en la Fig. 41, también ponen presión sobre el paladar, además de que la cadena de la barbada presiona las ramas mandibulares. **Cuanto más largas sean las “patas” del freno mayor será la palanca y la presión ejercidas por el instrumento sobre estructuras sensibles de la boca del caballo cuando la mano del jinete jala la rienda.**



Fig. 41 - “Freno de castigo” (izq.) versus frenos tipo “Pelham” o “filete” más benignos para los tejidos blandos bucales. Tanto más largas las patas del freno mayor será la palanca y la presión ejercida por el instrumento sobre la boca equina como sucede con el freno de la izquierda.



Fig. 42 - Filete metálico tipo “Pelham” maltrata menos la delicada boca del equino. Se observa un contacto mínimo entre la mano del jinete (que termina en el freno) y la mucosa oral del caballo



Fig. 43 - Mecate apoyado sobre la “barra” o diastema mandibular (bozal usado por tribus indias norteamericanas)

## Poner presión sobre los huesos nasales, estructuras relacionadas y/o mandíbula

La cadena, cuerda, faja y la cruenta “serreta” (ver Fig. 47) ponen presión sobre el esqueleto óseo de la nariz y otras estructuras correlacionadas ubicadas en esa zona, tales como piel, músculos subcutáneos e intrínsecos de los labios y ollares (Ejs. Dilatator naris lateralis, Levator nasolabialis), nervios y vasos sanguíneos.

### Cadena

Esta presión se logra con el uso de la cadena (Ing. “Chaín shank”- Fig. 44) o mecate, aplicados sobre el hueso nasal y/o debajo de las ramas mandibulares. Esta sujeción con cadena se usa frecuentemente para el manejo de garañones, quienes lo respetan bastante.



Fig. 44 - Presión leve aplicada con cadena sobre el hueso nasal es una técnica usada para el manejo de garañones

### Hackamore

El “Hackamore” o “Freno de mula” (Fig. 45) trabaja con un principio similar, presionando el hueso nasal y las ramas mandibulares con la cadena de la barbada.



Fig. 45 - Presión ejercida por el “Hackamore” sobre el hueso nasal y las ramas de la mandíbula equina

### Bozal

El “Bozal” (Fig. 46) es usado con gran frecuencia en nuestros países latinoamericanos para conducir y detener al caballo, pues pone presión sobre el tabique nasal, aunque algunos tipos más cruentos presionan ramas mandibulares con nudos o piezas de madera (ver Fig.50).



Fig. 46 - Bozal suave de mecate del que existen múltiples versiones fabricados en diferentes materiales a nivel mundial

Estas técnicas de poner presión sobre la nariz y mandíbula también causan un dolor menor, similar a los axiales, sirviendo para controlar al animal.



## Algunas técnicas cruentas que deben erradicarse

Existen técnicas que por ser extremadamente cruentas **no** se deben usar del todo para sujeción equina y menos en Medicina Veterinaria, pues implican maltrato de animales al causar gran dolor y trauma. **Son mencionadas aquí para promover su erradicación.**

- “Serreta” es una sierra metálica que se pone sobre los huesos nasales cortando piel y tejidos subyacentes (Fig. 47). La rienda se agarra de las argollas de la serreta y cuando el jinete jala la rienda entonces la serreta pone presión en la nariz del caballo, el cual frena o se detiene por dolor. La cicatriz resultante deprecia el valor del animal.



Fig. 47 - La serreta metálica es considerada un instrumento de tortura porque causa dolor y lacera tejidos donde se apoya

- “Meter un dedo del operador dentro de un ojo del caballo” y ejercer presión sostenida sobre el globo ocular (Fig. 48).



Fig. 48 - Ejercer una fuerte presión digital sobre el ojo le causa bastante dolor al paciente y generalmente lo inmoviliza

- “Freno de guerra” (Fig. 49) que consiste en meter el lazo de una soga dentro de la cavidad oral y jalar fuertemente para poner presión sobre las comisuras de los labios



Fig. 49 - El “Freno de guerra” afecta las comisuras labiales cortando por fricción el tejido blando interno de las mejillas

- **“Barbada de madera”** (Fig. 50) consiste en adosar una pieza de madera cuadrada (aproximadamente 3x3cm) que conecta al bozal con la rienda y produce maltrato animal al presionar ventralmente las ramas mandibulares, causando dolor y necrosis.



Fig. 50 - “Barbada de madera”, conocida también como “Bozal de palo” se encuentra ocasionalmente en C.R., pero debe ser eliminada. Una versión todavía más cruenta consiste en sustituir la pieza de madera por un tubo metálico cuadrado.

**Conforme a la normativa legal vigente en Costa Rica, es nuestra obligación profesional, ética y legal como Médicos Veterinarios denunciar estos casos a la autoridad respectiva.**

## Manipulación de manos y patas

Alzarle una mano o una pata ayuda a controlar ciertos caballos. Al distraer el paciente, las manipulaciones de las extremidades, en una forma u otra, funcionan como anestesia por derivación.

Estos procedimientos son además indispensables para el examen por renqueas o el recorte y el herraje del casco equino.

Recordemos que los equinos pueden golpear con manos y patas, por lo que es importante no pasar nuestra cabeza a un nivel debajo de tarso o carpo

del caballo cuando vamos a manipular la parte distal de sus extremidades.

### **Cómo levantarle una mano al caballo**

Se le puede alzar una extremidad anterior o mano al paciente equino de dos maneras.

Si llegamos por el frente del caballo hacemos el abordaje craneal y si nos aproximamos por detrás de la mano efectuamos el abordaje caudal.

Si desea usar el **abordaje craneal** (Ej. lado izquierdo):

- Ponga la palma de su mano izquierda en la parte de atrás del carpo (Fig. 51) del paciente mientras aplica presión con el hombro izquierdo para desbalancear el animal



Fig. 51 - Con mano izquierda se jala el carpo hacia craneal aplicando presión constante hasta que el animal ceda

- Jale hacia adelante y esto hace que el caballo levante la mano
- En algunos casos debemos jalar el carpo hacia craneal con ambas manos y empujar al caballo con nuestro hombro izquierdo para desequilibrarlo, lo que nos permite alzarle la mano más fácilmente (Fig. 52)



Fig. 52 - En caballos refractarios a la manipulación podemos jalarles el carpo hacia craneal con ambas manos mientras desequilibramos al animal empujando con nuestro hombro izquierdo sobre el hombro del paciente lo que lo hace ceder

- Algunos caballos levantan la mano si aplicamos un poco de presión a los tendones flexores (Fig. 53)



Fig. 53 - Se muestra cómo se aplica correctamente presión sobre los tendones flexores para que caballo levante mano

- La extremidad levantada del equino es sostenida por el operador con una mano (Fig. 54) o se puede prensar con las rodillas (Fig. 55) como lo hace rutinariamente el herrero

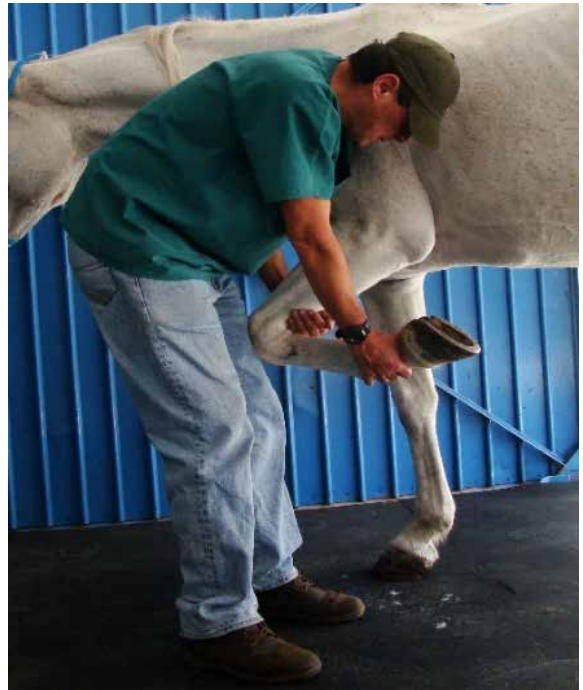


Fig. 54 - Forma correcta para sostener la extremidad del equino mientras se hace el examen visual del casco



Fig. 55 - Con las rodillas del operador se prensa la mano levantada del caballo mientras se examina o herra al paciente

Si desea usar el abordaje caudal (Ej. lado izquierdo) para alzar la mano del caballo:

- Apoye su hombro derecho contra el tórax izquierdo del caballo y empuje fuerte, lo que saca de balance al animal. Con su antebrazo presione hacia adelante el carpo (“rodilla”) del animal y sienta cuando “afloja”, lo que permite alzar la mano con facilidad (Fig. 56)



Fig. 56 - Se empuja con el hombro al tórax del caballo para desbalancearlo y luego presionamos el carpo hacia craneal

- Resbale su mano hacia abajo a lo largo del metacarpo (“caña”) y agarre la extremidad del caballo a la altura de la primera falange (“cuartilla”)
- Alce la mano del caballo mientras mantiene presión con su hombro derecho vs el tórax del paciente (Figs. 57 y 58)



Fig. 57 - Se alza la mano al paciente e iniciamos el examen visual del dígito y estructuras palmares de la extremidad distal



Fig. 58 - Examen visual de la suela del casco incluyendo posibles lesiones o desbalances en la pared y los talones



Fig. 59 - Examen visual de la pared craneal y la banda coronaria del casco además de otras estructuras del dígito

### Cómo alzarle una pata al caballo

Si queremos, como ejemplo didáctico, alzar la extremidad posterior o pata izquierda del caballo, entonces seguimos el siguiente procedimiento:

- Apoyamos nuestra mano derecha sobre el lomo del caballo y manteniendo el contacto la deslizamos suavemente hacia abajo de la extremidad llegando hasta la caña. Esta manipulación le avisa al caballo que yo voy a estar trabajando en esa pata trasera. Si al caballo le gusta patear nos lo va a indicar de inmediato pero la mayoría acepta la maniobra sin problema (Figs. 60 a 67)



Fig. 60 - Mantener el contacto, iniciando desde el lomo hacia abajo, es fundamental para la seguridad del operador



Fig. 61 - Se mantiene el contacto entre operador y la piel del animal mientras bajamos la mano por la nalga del caballo



Fig. 62 - Se debe mantener el contacto con la piel del caballo mientras la mano sigue bajando hacia tarso (“corvejón”)



Fig. 63 - Se debe mantener el contacto mientras mano derecha está bajando por el metatarso (“caña”). También la mano izquierda del operador se apoya sobre la tuberosidad coxal del caballo para empujarlo hacia el lado opuesto si trata de volverse para patear

- La recomendación anterior es una medida extra de protección con animales que no conocemos y antes de deslizar nuestra mano derecha hacia abajo, se debe apoyar nuestra mano izquierda en la tuberosidad coxal izquierda del paciente. En caso de que el caballo se vuelva para patear podemos empujarnos hacia atrás, separarnos del animal y evadir el golpe
- Habiendo capturado la caña del animal con nuestra mano derecha, procedemos a jalar la pata hacia adelante y arriba con una (Fig. 64) o dos (Fig. 65) de nuestras manos. Algunos animales pueden tratar de patear pero si el operador mantiene la adecuada posición y no suelta la pata, generalmente no es golpeado



Fig. 64 - El operador jala la pata del animal hacia arriba con una mano y la sostiene si caballo trata de patear



Fig. 65 - El operador jala la pata del animal hacia arriba con dos manos y la sostiene si trata de patearnos

- Usando la mano izquierda coja el tarso (“corvejón”) por el lado de adentro (medial) de la pata y con la mano derecha jale hacia caudal la pata apoyándola en el cuerpo y rodillas del operador (Fig. 66). Esta posición nos permite examinar los talones más la candado y suela, incluyendo el balance (generalmente influido por el recorte).



Fig. 66 - El operador extiende la pata del caballo hacia caudal lo que permite el examen y limita posibilidad de una patada

- Alzando ahora la pata hacia craneal (Fig. 67), el operador la apoya sobre su rodilla derecha, pudiendo examinar la banda coronaria y la pared craneal del casco



Fig. 67 - El operador jala la pata del caballo hacia craneal y la apoya en su rodilla para efectuar el procedimiento ocupado

### Sujeción de un equino anestesiado para castración

Antes de proceder al derribo anestésico de un caballo (ver “Sección I” de este manual, especialmente los párrafos de “Escogencia del sitio para el derribo físico o químico”, “Estrés” y posibles complicaciones médicas del paciente). No sobra repetir que también el personal involucrado puede sufrir lesiones y es nuestro deber prevenirlas.

Esta anestesia es un procedimiento generalmente electivo por lo que es aconsejable escoger la superficie donde vamos a hacer el procedimiento. Es importante que el piso sea lo más plano, seco, antideslizante y suave posible. En su defecto podemos hacer una cama suave con pasto, heno o una

colchoneta, todo esto para prevenirle problemas por trauma o compresión muscular y nerviosa al paciente.

En este caso veremos gráficamente una posición recomendada para castración que puede también servir para otros procedimientos médicos o quirúrgicos en el abdomen ventral y parte medial de las extremidades del caballo anestesiado. Para efectuar la sujeción podemos usar una faja larga o mecate suave de nylon (Figs. 68 A 70).

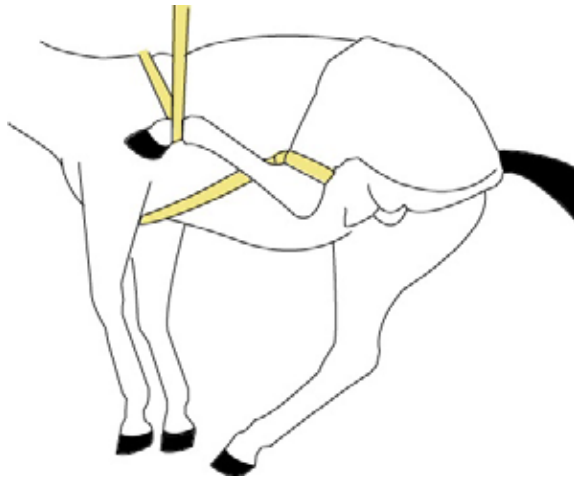


Fig. 68 - Correcta técnica para la sujeción del paciente derribado usando una faja suave de "nylon"



Fig. 69 - Sujeción del paciente anestesiado para castración usando un mecate suave (vista del antiguo quirófano de Especies Mayores en la Escuela de Medicina Veterinaria, UNA y remodelado a partir del año 2008)



Fig. 70 - Correcta sujeción del paciente bajo anestesia general intravenosa (TIVA) y posicionado en recumbencia lateral para cirugía de castración (Orquidectomía) bajo condiciones de campo. Un ayudante sostiene la pata en la posición ideal

### Restricción de movimientos específicos en el paciente equino

Existen varias técnicas y equipos que restringen movimientos específicos del caballo, como por ejemplo, patear con el tren posterior o hacer movimientos del cuello hacia los lados y hacia abajo, los cuales permitirían al animal mordirse una herida hasta automutilación.

En este contexto veremos:

#### Maneas o trabas de cría ("breeding hobbles")

Son diferentes maneras de amarrar una (Fig. 71) o las dos (Fig. 72) extremidades posteriores, conocido como "manear" al animal, lo que impide que el caballo pueda patear al operador.

Son muy útiles en procedimientos quirúrgicos o ginecológicos efectuados bajo condiciones de campo cuando no tenemos un cepo o manga donde trabajar.

También se usan de rutina en reproducción, durante el manejo del salto, para prevenir que la yegua pueda patear al garañón causándole daños severos.





Fig. 71 - Manea de una pata usando un mecate suave atado, con nudo no corredizo, a la primera falange ("cuartilla")



Fig. 72 - Manea de las dos extremidades posteriores con trabas de cría profesionales ("Breeding hobbles" en Inglés)

### Collar ("Margaret collar" o "cradle")

Se fabrica amarrando varias piezas redondas de madera (tipo palos de escoba), con dimensiones de aproximadamente 1" de diámetro por una longitud que es generalmente de unos 50 cm, aunque esta longitud depende realmente del tamaño del paciente y en consecuencia del largo de su cuello (Fig. 73). También se puede fabricar con tubo de PVC el cual es sumamente resistente, fácil de trabajar y viene en varios diámetros.

Esta pieza de equipo limita los movimientos de flexión, extensión y laterales del cuello, lo que es de utilidad para prevenir automutilación por

mordisco en lesiones dolorosas o pruriginosas, pero simultáneamente permite que el animal pueda comer o tomar agua.



Fig. 73 - Collares de madera o PVC son muy importantes para limitar los movimientos del cuello en el postoperatorio

### Arnés o eslinga ("Sling")

Otro tipo de sujeción muy importante en medicina equina es el que efectuamos en caballos que no se pueden mantener de pie por debilidad, daño neurológico o trauma pero también de utilidad para el rescate de animales grandes atrapados en zanjas o acantilados. Si el animal no se puede parar es necesario hacer anestesia general i.v. (ver Fig. 77) para arrastrar y/o posicionar el paciente antes de poner el "sling", el cual es un equipo en forma de hamaca o arnés llamado "Eslinga para rescate de Animales Grandes" ("sling" en idioma Inglés), que

sostiene al caballo colgado de pie y de la cual existen abundantes ejemplos en Internet.

Ver <https://images.search.yahoo.com/search/images?p=sling+for+sick+horses+pictures> y <https://www.equisan.com/images/pdf/caballocaldo.pdf> - (Accesados 27/Junio/2021).

Ver video de la Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica: <https://cloud.especiesmayores.una.ac.cr/owncloud/index.php/s/tHvUVgToJCVeJ5X>

## II - Sujeción física de potrillos

Los animales jóvenes de la especie equina son muy nerviosos y tienen la capacidad de sufrir accidentes con gran facilidad.

Los potros no responden cuando los jalamos hacia adelante con un gamarrón o cabezada y, a menos que hayan sido entrenados al respecto, reaccionan tirándose hacia atrás pudiendo golpearse la cabeza contra el suelo con ocasional fractura del proceso odontoideo (dens) del axis y muerte inmediata.

Sus cascos son muy pequeños, pero pueden romper fácilmente la piel del operador si nos patean, golpean con sus manos o nos majan.

Dependiendo de factores como temperamento y fuerza del potro se pueden usar varias técnicas de sujeción o combinaciones de las mismas.

Veremos a continuación los procedimientos más comunes usados en la práctica diaria:

### Como jalar un potro

Implica sostener adecuadamente la cabeza mientras se jala simultáneamente hacia craneal de las nalgas con una faja o mecate (Fig. 74). Después

de unos 15 o 20 minutos de trabajo el potro entiende que si no avanza lo jalarán de las nalgas. A veces es necesario efectuar 2-3 sesiones de trabajo para entrenarlo adecuadamente. Es importante evitar que el animal se “pare de manos” o se tire para atrás pues puede sufrir fracturas fatales en cuello o cráneo al caerse y golpear contra el suelo. Ver más información en Fig. 4.



Fig. 74 - Forma correcta para cabestrear o jalar hacia adelante a un potro sin amansar (entrenamiento fundamental)

### Como sujetar un potro de pie

El operador mantiene con una mano la cola del paciente hacia arriba mientras que con la otra mano sostiene el potrillo por el pecho (Fig. 75). Mantener la cola del potrillo hacia arriba “le quita la fuerza” y nos permite sostenerlo relativamente quieto mientras se hace un procedimiento corto. “Hablar y acariciar” tranquilizan al paciente durante la sujeción.





Fig. 75 - La galería de fotografías explica cómo sostener correctamente un potrillo de pie sujetándolo por pecho y cola

### Como volcar y sostener un potrillo contra el suelo

Potrillos recién nacidos, de razas pequeñas y de temperamento tranquilo se pueden derribar manualmente de la siguiente manera: **1)** Se escoge un piso blando para el procedimiento, **2)** El operador sujeta al potrillo como descrito en Fig. 75, **3)** Se le pasa la cola entre las patas y se sostiene fuertemente, ejemplo con mano derecha, **4)** Con un solo movimiento se alza al animal y deposita en el suelo, **5)** Se mantiene la cola agarrada entre las patas con la mano derecha y **6)** El operador sostiene con su rodilla y/o mano izquierda el cuello y/o el hombro del potrillo contra el suelo evitando que sufra golpes en la cabeza. Todo esto inmoviliza al paciente y se facilita si el mismo está bajo el efecto de un sedativo.

Pacientes neonatos extremadamente calmados, en shock o caballos miniatura pueden ser manipulados con mayor facilidad mientras que animales excesivamente nerviosos o que requieren procedimientos quirúrgicos deben ser anestesiados - bajo condiciones de campo o quirófano (ver fotos en Fig. 76).



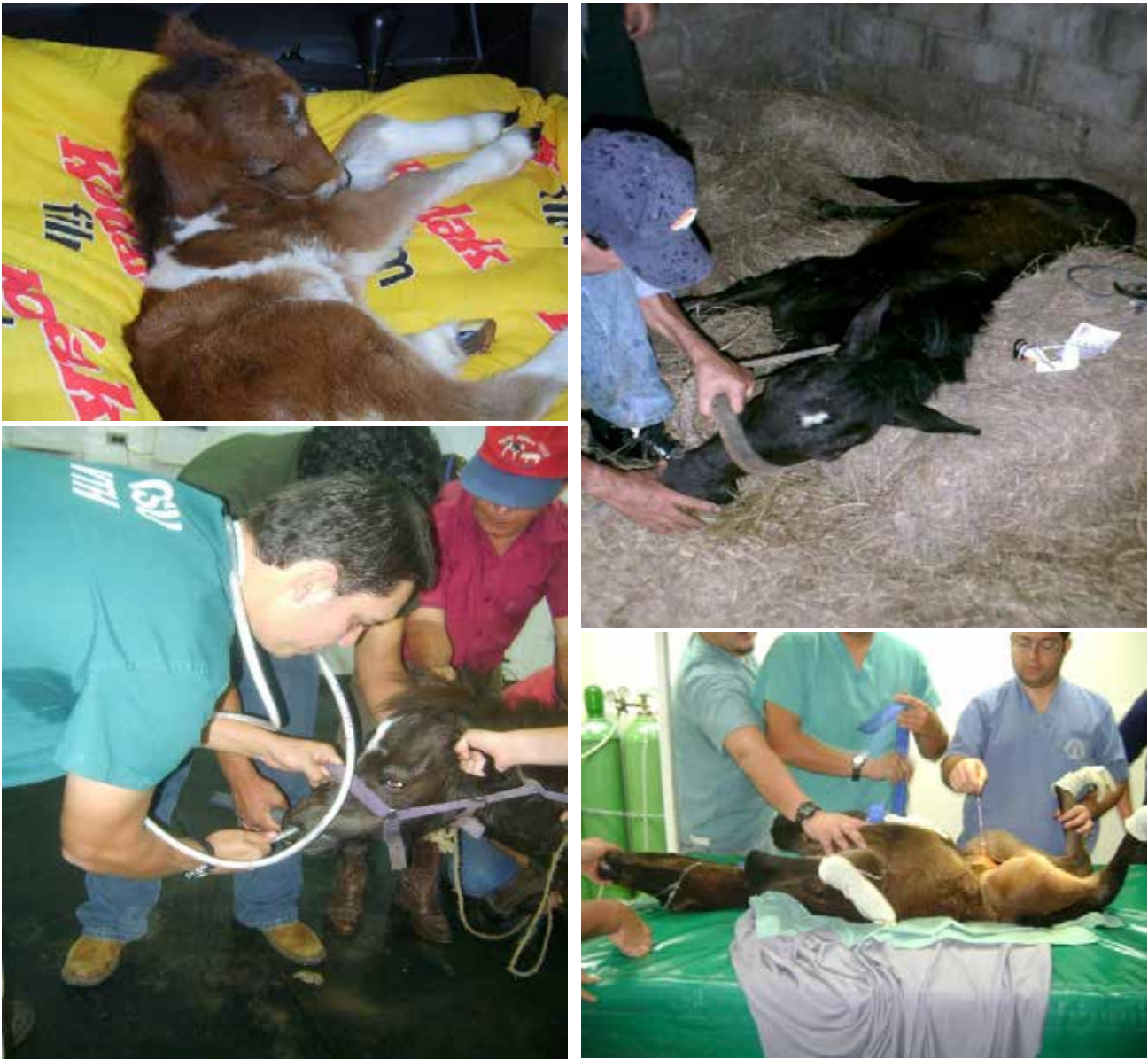


Fig. 76 - En estas fotografías se observan varios procedimientos de sujeción efectuados con frecuencia en la práctica profesional veterinaria con potrillos despiertos o bajo anestesia general, dependiendo del temperamento de cada paciente

# Inmovilización Química

*Juan Estrada McDermott*

## Introducción

La inmovilización química implica el uso de fármacos administrados por diferentes vías, los que causan desde una sedación leve del paciente hasta la hipokinesia inducida por la anestesia general, cuando el caso lo amerita.

Animales excitados, tercos o agresivos son tranquilizados con agentes farmacológicos que deprimen funciones motoras y del sistema nervioso. Estas drogas causan reducción o retardo de las reacciones de miedo y escape. **La conciencia se mantiene y la sensación de dolor está disminuida pero no ausente**, por lo que a veces se combinan con anestésicos locales.

Es importante recordar que el **animal asustado o bajo el efecto de un estímulo doloroso no responde bien a la sedación pudiendo causar un accidente**, sobre todo al usar Alfa-2 Adrenérgicos ya que su efecto es bloqueado por la adrenalina endógena.

La sedación o anestesia de potrillos, pacientes geriátricos, yegua preñada, equinos salvajes, burros o mulas ha sido discutido ampliamente por Doherty & Valverde (2006).

Con respecto a los efectos farmacológicos de la sedación y anestesia, el potrillo es considerado un neonato hasta los 15 días de edad. En ellos se evita usar Alfa 2 Adrenérgicos (Ej. Xilacina o detomini-dina) porque estos animales muy jóvenes son más sensibles a los efectos cardiovasculares producidos por dichas drogas. A esta temprana edad se utilizan

solamente benzodiacepinas (Ej. Diazepán o midazolam) para sedación, con lo que se puede lograr recumbencia o se usa la mezcla diazepán/ketamina para anestesia general. **Para efectos prácticos, las dosis de drogas sedativas y anestésicas usadas en potrillos mayores a los 15 días de edad son iguales a las usadas en caballos adultos.**

## Sedativos

En algunos de nuestros países latinoamericanos tenemos limitantes legales o de precio para conseguir algunos de los modernos sedativos disponibles en el mercado mundial pero creo que, por razones éticas y prácticas, el Médico Veterinario que trabaja con equinos debe hacer el esfuerzo por conseguir estas drogas indispensables para el adecuado manejo de nuestros pacientes (ver Tabla 1).

La mayoría de las drogas son “dosis dependiente” y según su vía de aplicación varía la velocidad con la cual se evidencian sus efectos y el tiempo que el animal se va a encontrar sedado, siendo la de más rápida acción la vía intravenosa y la más lenta la subcutánea. Se debe procurar no exceder las dosis recomendadas, pues aunque la mayoría son muy seguras, todas pueden tener efectos indeseables a nivel cardiovascular y de Sistema Nervioso Central.

## Neuroleptoanalgesia

Un concepto importante en el manejo de la analgesia y sedación del caballo es el de “neuroleptoanalgesia”, que **ocurre al combinar un**

**alfa-2 adrenérgico con un opiode.** Esta mezcla produce una sedación muy profunda pero con un animal estable sin ataxia y/o incoordinación. También se puede utilizar una dosis pequeña de Ketamina (0.25 mg/kg) mezclado con Xilacina (0.75-1 mg/kg) para sedación en pie; se produce un poco de ataxia inicial pero normalmente el animal se mantiene en pie sin ayuda. Esta mezcla es especialmente útil para procedimientos de dentistería o para sedar animales muy bravos previo a la inducción de la anestesia general.

No deben utilizarse los opioides como único agente sedativo, especialmente la morfina, sin un alfa-2 antes o en combinación, ya que en algunos casos se ha reportado excitación en la especie equina.

Algunos anestesiólogos experimentados han reportado también que para animales muy agresivos se pueden utilizar hasta doble dosis de acepromacina y/o xilazina por vía oral mezclada en un poquito de alimento, obteniéndose una sedación moderada de 30-45 minutos más tarde. Este efecto sedativo es suficiente para atrapar o manipular un animal que posteriormente se va a sedar adecuadamente o someterlo a anestesia general, pero aún no hay literatura científica que respalde esta técnica. Una técnica similar se usó en el pasado mezclando Hidrato de Cloral con alimento.

Según Scott (2003) la combinación intravenosa de Xilacina (0.5 a 1 mg/kg de peso vivo) y Butorfanol (0.01 a 0.2 mg/kg) es bastante satisfactoria como sedativo. Otra mezcla recomendada es Detomidina/Butorfanol que produce una sedación profunda por 45 minutos.

Tabla 1 - “Sedativos más comunes para uso en equinos”

<b>Droga</b>	<b>Dosis (mg/kg) i.m o I.v</b>	<b>Comentarios</b>
<b>Acepromacina<sup>a</sup></b>	0.02-0.05 i.v. 0.05-0.1 i.m.	Efecto hasta 1 hora. Respuesta varía entre individuos. Puede causar priapismo
<b>Xilacina<sup>b</sup></b>	0,2-1.1 i.v. 1.1-2.2 i.m.	Efecto por unos 30 minutos. Analgesia dura menos que sedación
<b>Detomidina<sup>c</sup></b>	0.01-0.04 i.v.	Efecto dura hasta 90 minutos. Dosis más altas pueden causar ataxia
<b>Romifidina<sup>d</sup></b>	0.04-0.12 i.v.	Efecto dura hasta 90 minutos
<b>Butorfanol<sup>e</sup></b>	0.01-0.03 i.v.	Se usa en combinación con sedativo o tranquilizante
<b>Morfina<sup>f</sup></b>	0.3-0.5 i.v.	Sedar con xilacina o detomidina antes de dar morfina. Puede producir excitación
<b>Diazepán</b>	0.04 i.v.	Sedación en potros neonatos
<b>Hidrato de Cloral</b>	50 i.v.	Administración exclusivamente i.v.

### Ejemplos:

<sup>a</sup> **Promace**, Fort Dodge Animal Health, Fort Dodge, IA, USA

**Acedán**, Holliday-Scott, Buenos Aires Argentina

<sup>b</sup> **Procin Equus**, PISA Agropecuaria, México

**Rompun**, Bayer Animal Health, KS, USA

<sup>c</sup> **Dormosedán**, Pfizer Animal Health, NY, USA

<sup>d</sup> **Sedivet**, Boehringer Ingelheim Vetmédica, MO, USA

<sup>e</sup> **Torbugesic**, Fort Dodge Animal Health, Fort Dodge, IA, USA

<sup>f</sup> **Sulfato de Morfina**, Baxter Healthcare, IL, USA

## Priapismo

Uno de los efectos secundarios indeseables en la especie equina reportados para el uso de los derivados de la fenotiacina (Ejs. “Promace”, “Acedán”, “ACP”, “Combelén”) ha sido la ocurrencia esporádica de parálisis penil persistente (“priapismo”) posterior a la inyección. Al respecto nos parece interesante citar los reportes de Wilson *et al*, 1991 y de Pauwels *et al*, 2005; donde se describen dos tratamientos médicos diferentes que, deben ser aplicados cuanto antes, para la corrección del priapismo equino:

Mesilato de Benztropina (CogentínR, fabricado por Ovation Pharmaceuticals, Deerfield, Illinois 60015, USA) - dosis total i.v. de 8 mg con resolución del problema en 10 min.

Hidrocloruro de Fenilefrina 1 % (fabricada por Parenta Pharmaceuticals Inc., West Columbia, SC 29169, USA) - inyección de 10 mg directamente en el corpus cavernosum del pene

Caballos que no respondan al tratamiento médico y vendajes pueden llegar a ocupar cirugía para amputar el pene si este sufre de edema persistente y necrosis.

Casi todas las drogas mencionadas se consiguen en Costa Rica y en la mayoría de los países latinoamericanos.

## Exámenes clínicos y laboratoriales

Es importante insistir en que se debe realizar, **previo a la anestesia general**, un Examen Objetivo General (EOG) a cada paciente que vaya a ser anestesiado. Idealmente, en condiciones de hospital, también se recomienda hacer algunas pruebas colaterales de Laboratorio Clínico tales como Hematocrito, Hemoglobina y Proteínas Totales.

Estas determinaciones laboratoriales nos ayudan a decidir si es seguro realizar el procedimiento en ese momento y en el caso de las cirugías electivas podemos tomar la decisión de posponerlas hasta que la condición del paciente se normalice.

## Escogencia del sitio para el derribo

Se debe escoger un lugar adecuado para proceder a anestesiarse al equino bajo condiciones de campo.

Este sitio idealmente debe ser:

- Una superficie plana y suficientemente grande (> 15 x 15mts)
- Cubierta con zacate (no muy alto) - en su lugar podemos echarle pasto u heno
- Libre de piedras, chatarra, basura, polvo, barro o contaminación fecal
- Lejos de cercas con alambre de púas, árboles, ríos o zanjas

## Cómo poner un catéter intravenoso

Para utilizar cualquiera de estos protocolos anestésicos citados antes es indispensable utilizar un catéter endovenoso (Fig. 77), ya que la extravasación de los anestésicos evita una inducción de calidad aumentando la posibilidad de que el animal pase por la fase excitatoria, con mayor posibilidad de lastimarse o lesionar a los operarios.

Debemos recordar además que el Hidrato de Cloral y otras sustancias también usadas en anestesia general como la Guaifenesina o los barbitúricos son irritantes perivasculares y si se extravasan pueden causar flebitis y necrosis tisular.

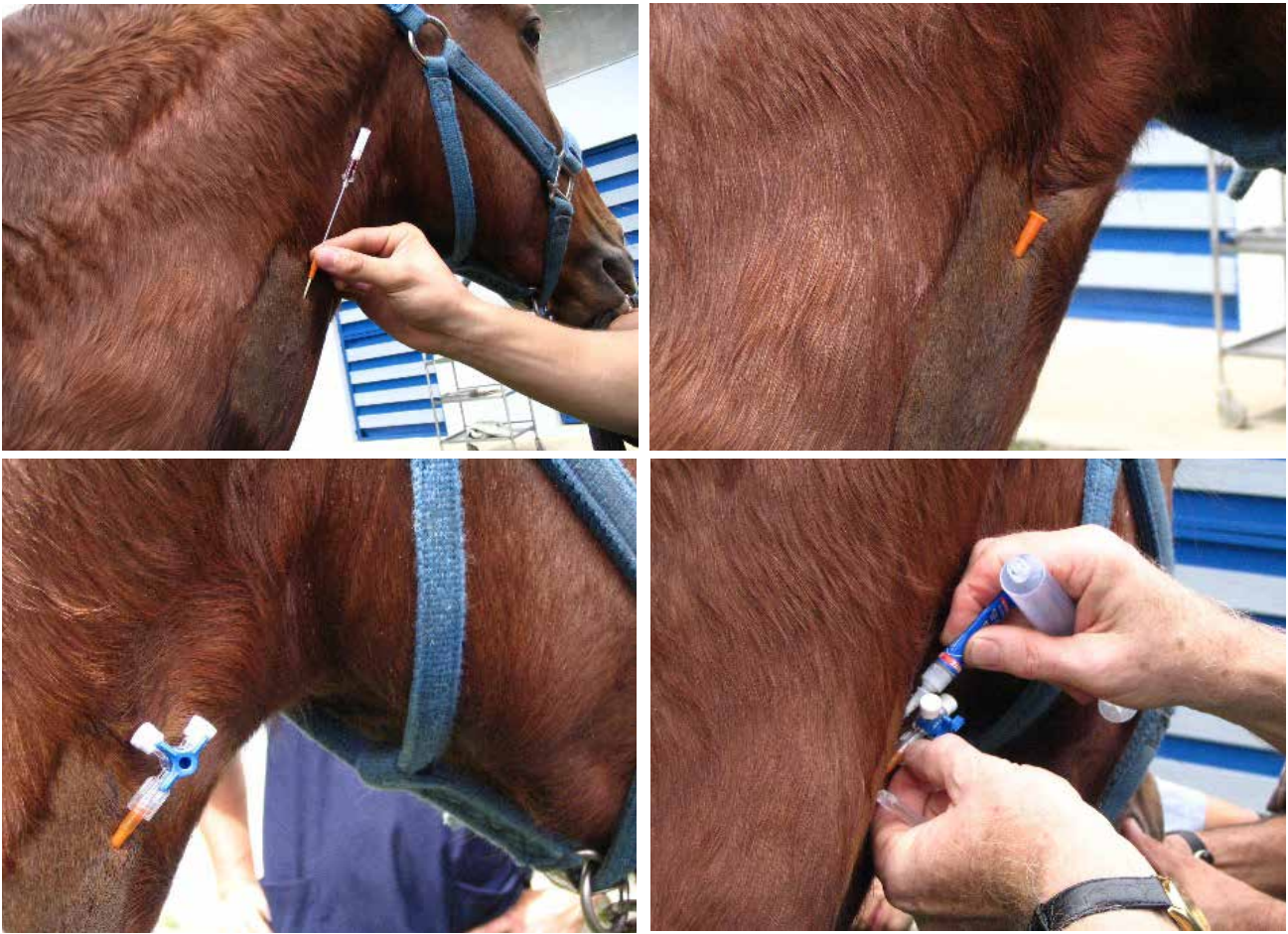


Fig. 77 - Galería de figuras que explica cómo poner correctamente un catéter intravenoso en un paciente de la especie equina: Para iniciar el procedimiento el operador hace presión con uno de sus dedos sobre un surco yugular del equino para resaltar la vena y luego (1) Se introduce trocar y catéter en dirección caudal hasta que salga sangre y se avanza el catéter dentro de la vena mientras que el trocar queda afuera, (2) Se extrae el trocar, (3) Se acopla la llave de triple paso y (4) Se fija la llave de triple paso al pelo del caballo usando una gota de cianoacrilato (“goma loca”) o con sutura a piel

## Anestesia general intravenosa

La anestesia general, intravenosa o inhalatoria, es discutida ampliamente en otras publicaciones de las “Lecturas recomendadas”.

Sin embargo, en este manual se mencionan tres técnicas o protocolos de anestesia general intravenosa

(“Total Intravenous Anaesthesia” o T.I.V.A) que en nuestra experiencia profesional han sido seguros para el paciente y de gran utilidad para efectuar procedimientos cortos bajo condiciones de campo.

Bajo condiciones de hospital estos protocolos también se pueden usar para la inducción de la anestesia intravenosa previa a la anestesia general inhalatoria (Fig. 78).





Fig. 78 - Se aprecia el derribo anestésico efectuado en una yegua gestante operada con una fractura distal de radio

### Protocolos:

Protocolo 1 - Xilacina/Diazepán o Midazolán / Ketamina

Protocolo 2 - Xilacina/Guaifenesin Guayacolato /Ketamina

Protocolo 3 - Xilacina/Hidrato de Cloral /Ketamina

## Sedación del paciente equino

Si disponemos de Acepromacina podemos premedicar al caballo con una dosis baja de 0.025mg/kg IM 30 minutos previo a la sedación, esto con el fin de combatir un poco el efecto vasoconstrictor que tienen la mayoría de las drogas usadas en los protocolos de anestesia intravenosa, además de tener un efecto protector antibradicárdico.

Como premedicación se procede a aplicar la Xilazina (1.1 mg/kg i.v.) al equino y se debe esperar al menos 5 minutos cuando esté adecuadamente sedado para proceder con la inducción, siendo normalmente el signo más claro de sedación que el animal baja su cabeza. En el caso de los machos tenemos exposición del pene. Hay que recalcar que animales exitados (especialmente burros y mulas) o asustados no responden adecuadamente a la sedación y tratar de inducir un animal bajo esas condiciones va a producir derribos violentos que pueden poner en riesgo la vida del paciente y de los operarios, por lo cual se sigue la norma de que **“si el animal no está adecuadamente sedado no se debe inducir”**.

Las opciones en este punto serían adicionar las dosis completas de sedación para un opioide o una dosis pequeña de ketamina (50 a 100mg dosis total) más un tercio de la dosis de Xilacina y esperar a que el animal esté adecuadamente sedado o si es una cirugía electiva entonces postponerla hasta que el animal se calme.

## Anestesia intravenosa y derribo del paciente

El “derribo químico” del paciente equino es muy útil, especialmente con pacientes nerviosos o agresivos, para efectuar varios procedimientos bajo condiciones de campo.

Una vez que el animal se encuentra adecuadamente sedado, procedemos a inducir al equino con una benzodiacepina (Ej. Diacepam o Midazolam) mezclada con la Ketamina en la misma jeringa.

Si no contamos con benzodiacepinas, podemos iniciar en el paciente sedado una infusión de Hidrato de Cloral (10%) o de Guaifenesina (5-10%) “a efecto” - **es mandatorio usar catéter i.v. (ver Fig. 78) para ambas drogas** - hasta lograr cierta ataxia en el equino (reflejada como un bamboleo

del tren posterior) y de inmediato se administra la Ketamina (2.2 mg/Kg) para lograr el derribo del paciente.

Otra variación de la técnica es aplicar, después de la Xilacina y adecuada sedación, el Hidrato de Cloral (50 mg/Kg) como un bolo en jeringas de 50-60cc y aplicar la Ketamina inmediatamente después.

El uso de Diazepán o Midazolam (0.04 mg/Kg) en conjunto con un alfa-2 y ketamina es posiblemente una de las combinaciones de TIVA más estudiadas y usadas a nivel mundial en equinos y presenta varias ventajas. Además de producir una relajación muscular adecuada (igual que Hidrato de Cloral o Guaifenesina) y extender el tiempo de anestesia quirúrgica tiene la ventaja de que los volúmenes usados son muy pequeños lo que facilita su manipulación. También, como se menciona anteriormente, el Diazepán y el Midazolam se pueden mezclar con la Ketamina en la misma jeringa o se consiguen mezcladas en formulas comerciales (ej. Ketamid) que tienen una concentración de 0.04 mg/Kg de Midazolam por cada 2.2 mg/Kg de Ketamina.

Posterior a la inducción el animal normalmente cae al suelo en menos de 1 minuto y debe ser asistido sosteniendo su cabeza hacia arriba sobre la altura del hombro del operario por medio de una cabezada o “gamarrón” para tratar de que el paciente equino “se siente sobre su tren posterior” y de manejar cuidadosamente su cabeza para evitar que se golpee contra el suelo.

Si el anestesista es de baja estatura respecto al tamaño del paciente entonces se puede tratar de flexionar el cuello del caballo al máximo y también guiar (sostener) la cabeza del animal en la caída.

En el momento de la inducción, al igual que durante la recuperación, es indispensable que se minimice el ruido o los movimientos violentos del personal alrededor para que el animal no se asuste y las drogas usadas se instalen adecuadamente.

Existe una nueva tendencia con respecto al uso de la Lidocaína intravenosa que ayuda a prologar la duración y mejora la calidad de la anestesia, pero debemos tener en cuenta que algunos clínicos reportan un grado mayor de ataxia en la recuperación cuando incluimos Lidocaína durante la anestesia general. Si este protocolo es escogido entonces se utiliza como un bolo único de 2mg/kg una vez que el caballo ya recibió la ketamina de la inducción y se encuentra recumbente.

También es importante recalcar que en el caso de tener varias de las drogas anteriormente mencionadas, se pueden utilizar o “jugar con mezclas” de casi todas ellas según sea necesario. Por ejemplo, en el protocolo “Acepromacina-Xilacina-Diacepam-Ketamina-Lidocaina”, podemos intercambiar el Diacepam por Hidrato de Cloral o Guaifenesina o disminuir las dosis de Acepromacina o Xilacina en animales hipotensos o en estado de shock.

## Tiempo de anestesia quirúrgica

Suele variar entre los protocolos y va desde los 15 a los 25 minutos. Este tiempo de anestesia quirúrgica puede ser extendido con “bolos” de un tercio o mitad de la dosis de Xilacina y Ketamina cada vez que el animal hace algún movimiento voluntario leve, tienen nistagmo fuerte o comienzan a suspirar y/o resoplar.

Es importante recalcar que **lo ideal es no extenderse por más de 1 hora con ninguno de estos protocolos ya, que además de la compresión muscular ocurrida, suele darse un acúmulo de las drogas y por ende una recuperación o salida de anestesia más difícil por parte del paciente**, pero en caso de emergencias se puede prolongar la anestesia por tiempos mayores, tratando siempre de mantener al animal en un plano anestésico lo más superficial posible.

Para favorecer la efectividad de estas técnicas anestésicas intravenosas se pueden combinar con bloqueos regionales efectuados con anestésicos locales (Ej. Lidocaína o Mepivacaína) para así asegurar la analgesia y extender los tiempos de anestesia.

## Recuperación de la anestesia general intravenosa

La recuperación de la anestesia general intravenosa bajo condiciones de campo, suele ser uno de los periodos más críticos cuando trabajamos con la especie equina.

Algunos colegas veterinarios dejan al animal suelto en el potrero para que se levante solo, pero en mi experiencia profesional prefiero hacer la **recuperación asistida**, sosteniendo al menos la cabeza del caballo con el “gamarrón” o cabezada (“halter”) atados a una cuerda que el anestesista manipula, con lo que se pretende evitar que la cabeza del paciente impacte contra el piso si el animal falla en los primeros intentos de levantarse.

También se puede utilizar, al igual que en las recuperaciones con anestésicos inhalatorios, una dosis i.v pequeña de Xilacina (0.25mg/kg) al momento cuando ocurre el primer movimiento voluntario o terminando la cirugía para sedar el paciente un poco y favorecer una recuperación menos violenta de la anestesia i.v.

Si el animal está muy cargado de anestésicos, con nistagmo, atáxico o incoordinado y trata de levantarse en esas condiciones, es indicado entonces sostener la cabeza del paciente contra el piso hasta que tenga suficiente fuerza para levantarse, cosa que hará aún contra nuestra voluntad cuando está listo para ponerse de pie al terminar de metabolizar las drogas usadas.

Cuando el caballo finalmente está en pie se le debe sostener y mantener quieto por unos 15-20 minutos mientras que termina de metabolizar las drogas, se estabiliza y recupera su coordinación.

Una vez que se encuentra estable puede empezar a deambular normalmente y ser liberado o conducido a su cuadra.

## Anestesia general inhalatoria

La descripción de anestesia general inhalatoria en equinos excede el tamaño disponible y los objetivos de este manual, pero se menciona en este texto por ser un ejemplo especializado sobre derribo e incorporación.

Se refiere el lector a publicaciones especializadas (Hall, 1976; Doherty & Valverde, 2006; Hubbell, 2007; Taylor & Clarke, 2007; Muir & Hubbell, 2009; Auer & Kummerle, 2019; Bettschart-Wolfensberger & Mama, 2019; Mama, 2019) para mayor información al respecto.

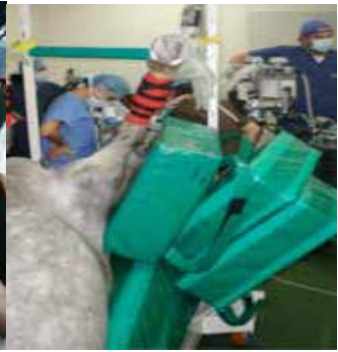
Aunque es posible transportar el equipo de anestesia al campo, la anestesia general inhalatoria se efectúa generalmente bajo condiciones de hospital con las instalaciones y equipo adecuados, las cuales aumentan las posibilidades de éxito del procedimiento más la seguridad de paciente & personal (Ver “galería de fotos” - Fig. 78b).



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



(i)



(j)

(k)

(l)

Fig. 78b - Galería de fotografías: Algunas de las instalaciones y equipo mínimos necesarios para efectuar correctamente anestesia general inhalatoria en equinos, donde (a) Sala acolchada para inducción y recuperación anestésica, eventualmente asistida (b) Teclc para transportar el paciente anestesiado y entubado desde el cuarto de inducción hasta la mesa de cirugía, (c) hasta (f) muestran algunas técnicas de posicionamiento, acolchado, anestesia general y monitoreo, (g) cesárea (h) laparoscopia con paciente de pie, (i) iniciar un vendaje de fibra de vidrio bajo anestesia (j) cirugía de cólico, (k) cirugía ortopédica y (l) lavado intraarticular en un potrillo.

## Lecturas sugeridas

Ahmed, B.A.A., Gutwein, K.L., Heleski, C.R. 2017. Assessing the influence of upper lip twitching in naive horses during an aversive husbandry procedure (ear clipping). *Journal of Veterinary Behavior*, 21: 20-25. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2017.07.001>

Anderson, R.S. & Edney, A.T.B., Eds. 1991. *Practical Animal Handling*, 1st ed. Oxford, U.K. Pergamon Press.

Auer, J.A. & Kummerle, J.M. 2019. Recent Advances in Anesthesia. *In: Equine Surgery*, 5th Edition, by Auer, Stick, Kummerle & Prange. Elsevier, St. Louis. p. 301-356.

Berdnarski, R.M. 1992. Chemical Restrain of the Standing Horse. *In: Robinson N.E.: Current Therapy in Equine Medicine*. WB Saunders, Philadelphia.

Bettschart-Wolfensberger, R. & Mama, K.R. 2019. Balanced Inhalation Anesthesia. *In Equine Surgery*, 5th Edition, by Auer, Stick, Kummerle & Prange. Elsevier, St. Louis. p. 301-308.

Bettschart-Wolfensberger, R. & Mama, K.R. 2019. Modern Injectable Anesthesia for Adult Horses. *In: Equine Surgery*, 5th Edition, by Auer, Stick, Kummerle & Prange. Elsevier, St. Louis. p. 308-312.

- Bettschart-Wolfensberger, R. & Mama, K.R. 2019. Recovery from Anesthesia. *In: Equine Surgery, 5th Edition*, by Auer, Stick, Kummerle & Prange. Elsevier, St. Louis. p. 332-339.
- Berge, E. *et al.* 1966. *Veterinary Operative Surgery*. Medical Book Company, Copenhagen.
- Bertone, J.J. *et al.* 2004. *Equine Clinical Pharmacology*. Saunders, Edinburgh.
- Bidwell, L.A. 2009. How to Anesthetize Foals on the Farm for Minor Surgical Procedures. *Proceedings American Association of Equine Practitioners*, 55:48.
- Casteel, S.W. & Turk, J.R. 2010. Colapso y muerte súbita. *En: Medicina Interna de Grandes Animales, Cuarta Edición*, Editor B.P. Smith, Elsevier, Barcelona. p. 232-239.
- Doherty, T. & Valverde A. 2006. *Manual of Equine Anesthesia & Analgesia*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Driessen, D. 2019. Anesthesia and Analgesia for Foals. *In: Equine Surgery, 5th Edition*, by Auer, Stick, Kummerle & Prange. Elsevier, St. Louis. p. 313-332.
- Estévez, D. & Género E. 2018. Citogenética clásica y molecular en equinos. *Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental. Facultad de Ciencias Agrarias. UNLZ. Vo5 (1): 23-21*
- Estrada-McDermott, J.M. *et al.* 2007. Efectos cardiorrespiratorios de Xilacina, Hidrato de Cloral y Ketamina como régimen anestésico de corta duración en equinos. *Ciencias Veterinarias*, 25:293.
- Estrada-McDermott, J.M. 2017. Veinte recomendaciones prácticas para el manejo de garrañones. *Revista UTN Informa. Edición No. 79. P. 82-86*
- Estrada-McDermott, J. & Estrada-Umaña M. 2020. “Inmovilización del paciente” y “Técnicas de Sedación”. *En: Manual de Introducción a la Radiología Equina*, Publicaciones Universidad Nacional. p. 22-23.
- Flakoll, B., Ali, A.B., Saab, C.Y. 2017. Twitching in veterinary procedures: How does this technique subdue horses. *Journal of Veterinary Behavior-Clinical Applications and Research*, 18: 23-28
- Fowler, M.E. 2008. *Restraint and handling of wild and domestic animals, III Edition*, Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
- Gaynor, J.S. & Hubbell, J.A. 1991. Perineural and spinal anesthesia. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 7(3):501-19. doi: 10.1016/s0749-0739(17)30483-2. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1820223/>
- Hall, L.W. 1976. *Wright's Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 7th Ed.* Bailliere Tindall, London.
- Hubbell, J.A.E. 2007. Horses. *In: Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia, 4th Ed.* Blackwell Publishing, Ames. p.717-725.
- Hubbell, J.A.E. 2009. Practical standing chemical restraint of the horse. *Proceedings American Association of Equine Practitioners*, 55:2.
- Hubbell, J.A.E. 2013. How to Safely Anesthetize a Horse for Sixty Minutes or More in the Field. *American Association of Equine Practitioners*, 59 <https://aaep.org/sites/default/files/issues/AnesthesiaHubbell2.pdf>

- Jackson, P. G. 2004. Handbook of Veterinary Obstetrics. 2nd. ed. Elsevier, U. K. <https://www.elsevier.com/books/handbook-of-veterinary-obstetrics/9780702027406>
- Kerjes, A. W., Nemeth, F. & Rutgers, L.J.E. 1985. Atlas of Large Animal Surgery. Bunge, Netherlands.
- Knottenbelt, D.C. 2006. Saunders Equine Formulary. Saunders Elsevier, Edinburgh.
- Lönker, N.S., Fechner, K., El Wahed, A.A. 2020. Horses as a Crucial Part of One Health. *Veterinary Science*, 29;7(1):28. doi: 10.3390/vetsci7010028.
- Love, E.J. 2019. Equine Pain Management. *In: Equine Surgery, 5th Edition*, by Auer, Stick, Kummerle & Prange. Elsevier, St. Louis. p. 356-366.
- Mama, K.R. 2019. Complications of Inhalation Anesthesia and their Management. *In: Equine Surgery, 5th Edition*, by Auer, Stick, Kummerle & Prange. Elsevier, St. Louis. p. 340-345.
- Matthews, N.S. 2007. Review of equine analgesics and pain management. *Proceedings American Association of Equine Practitioners* 53:240.
- Matthews, N.S. 2009. The Case for the Use of Acepromazine in Male Horses. *Proceedings of American Association of Equine Practitioners* 55:18
- Medicina Interna de Grandes Animales. 2010. Cuarta Edición, Editor B.P. Smith, Elsevier, Barcelona. p. 249, 380 y 1595.
- Moore, J.N. 2010. Dolor. *En: Medicina Interna de Grandes Animales, Cuarta Edición*, Editor B.P. Smith, Elsevier, Barcelona. p. 23-31.
- Muir, W.W. & Hubbell, J.A.E. 2009. Equine Anesthesia: Monitoring and Emergency Therapy, 2nd Ed. Elsevier, Missouri.
- Oehme, F.W. *et al.* 1974. Textbook of Large Animal Surgery. Williams & Wilkins, Baltimore.
- Pauwels, F. *et al.* 2005. Priapism in horses. *Comp Cont Ed Pract Vet* 27:311.
- Riegel, J. R. & Hakola, E.S. 1997. Illustrated Atlas of Clinical Equine Anatomy and Common Disorders of the Horse. Equistar, U.S.A.
- Ringer, S.K. & Mama, K.R. 2019. Chemical Restraint for Standing Procedures. *In: Equine Surgery, 5th Edition*, by Auer, Stick, Kummerle & Prange. Elsevier, St. Louis. p. 345-356.
- Speirs, V. 1997. "Handling Horses" *in Clinical Examination of Horses*. W.B. Saunders. Philadelphia. P. 1-9.
- Taylor, P.M. & Clarke, K.W. 2007. Handbook of Equine Anaesthesia, 2nd Ed. Saunders Elsevier, Edinburgh.
- Wagner, A.E. 2009. Balancing total intravenous anesthesia and inhalant anesthesia in horses. *Proceedings American Association of Equine Practitioners*, 55:7.
- Wagner, A.E. 2009. The case against the use of acepromazine in male horses. *Proceedings American Association of Equine Practitioners*, 55:20.

White, S.L. 2010. Alteraciones de la temperatura corporal. *En: Medicina Interna de Grandes Animales, Cuarta Edición, Editor B.P. Smith, Elsevier, Barcelona. p. 32-41.*

Wilson, D.V. *et al.* 1999. Pharmacological treatment of priapism in horses. *Journal American Veterinary Medical Association, 199: 1193.*



# SECCIÓN III

## BOVINOS VACUNOS

### Notas:

1. Los bovinos (*Bovini*) son una tribu de la Subfamilia *Bovinae* que incluyen entre otras especies al ganado de razas europeas (*Bos taurus*), a los cebuinos (*Bos indicus*) y a los **búfalos** (*Bubalus bubalis*), todas existentes en el continente americano.
2. Aunque los “Búfalos” también son bovinos, el tema se desarrolló por aparte en la Sección IV.



# SECCIÓN III - BOVINOS VACUNOS

## Sujeción en *Bos taurus* y *Bos Indicus*: métodos físicos y sedación

*Rafael Vindas Bolaños & José Vargas Arrieta*

### Introducción

Cuando Cristobal Colón llegó por primera vez a América no encontró animales domésticos más que perros, por lo que durante sus siguientes viajes trajo caballos, vacas, cabras, ovejas, cerdos y gallinas, especies que se fueron adaptando y distribuyendo por el nuevo continente.

Los bovinos vacunos producen leche, carne y cuero, además de ser usados para transportar carga, arar el suelo y jalar carretas, por lo que han interactuado con el ser humano desde el inicio de las civilizaciones.

En nuestro país, su importancia en el transporte terrestre no ha sido la excepción y estos animales domésticos están con nosotros desde los tiempos de la colonia española, cuando fueron el motor responsable para mover caravanas de carretas tiradas por parejas (“yuntas”) de bueyes (Fig. 79) que sacaban la cosecha de café entre San José y el puerto de Puntarenas para su exportación, siendo una piedra fundamental en la formación de nuestra incipiente nacionalidad y economía de los siglos trasanteriores.



Fig. 79 - Yunta de bueyes enyugada a una carreta típica costarricense, pintada con abundantes colores y patrones, la cual es todavía usada para trabajo y que se convirtió con el paso de los años en uno de los símbolos de nuestro folclor

También los bovinos se usan para entretenimiento de multitudes en la multimillonaria industria de corridas y rodeos, sobre lo que existe en Costa Rica un estricto control Médico Veterinario para prevenir la ocurrencia de maltrato animal.

### Etología y manejo

Usualmente los vacunos son animales de “manada y de costumbre” por lo que es más fácil conducir un grupo que a un individuo, especialmente si ya conocen el camino por donde los llevamos. Ej. vacas de lechería caminando entre el potrero y el salón de ordeño o viceversa.

Los bovinos domésticos son usualmente nobles y relativamente fáciles de manejar, pero existen excepciones por lo que siempre se deben abordar con cuidado y tener en cuenta que al ser animales de gran tamaño pueden causar daño al operador inexperto (Ej. majan, patean, cornean, presnan y algunos pocos muerden). Esto sucede especialmente cuando abordamos hembras recién paridas o animales solos, invadimos el espacio individual (ver “Zona de Fuga” en Fig. 101) o tratamos de capturar toros y algunos individuos nerviosos y/o agresivos presentes en todas las razas.

Diferencias en el manejo de los bovinos existen en las diferentes culturas del planeta, incluso dentro de un mismo país pequeño como Costa Rica.

Durante muchos años se había relacionado el comportamiento de los animales con factores individuales o de razas y poblaciones, siendo las razas del grupo *Bos taurus* por lo general consideradas más dóciles y de más fácil manejo que las razas del grupo *Bos indicus*.

Según Fowler (2008), los **toros de las razas pertenecientes a *Bos taurus* tienden a ser agresivos**, especialmente en presencia de otros machos o vacas en celo, y esto es un factor importante a tomar en cuenta para prevenir accidentes con el personal.

Con los nuevos conocimientos aportados por los estudios de bienestar animal en los últimos años, cada vez tenemos más claro que según la forma como se traten los animales durante el crecimiento, desarrollo y vida productiva así será su comportamiento hasta la muerte.

Respecto a las razas de carne, dependiendo de la cantidad de manipulación a que el animal es sometido desde joven (Ej. animales raza Nelore pueden ser más agresivos) y de la cultura local, se encuentran diferentes sistemas de manejo, las cuales involucran personal a pie (llamados generalmente “peones”) y a caballo (conocidos como “vaquero”, “cowboy”, “sabanero”, “llanero”,

“gaucho”). Este personal debe estar acostumbrado al manejo y reacciones de los animales con los que trabaja.

Usando el principio de “**reducción del espacio físico**”, el jinete junto con su caballo, conducen (“arrea”) el grupo de bovinos de un espacio más abierto (Ej. potrero) hasta otro más pequeño (Ej. corral con manga o cepo) donde se puede inmovilizar el animal para el procedimiento del caso (Ej. toma de muestras de sangre, vacunar o desparasitar).

En muchos países los vaqueros trabajan a campo abierto y capturan al bovino a caballo con ayuda de una soga o lazo. Generalmente el bovino es derribado (Ver Fig. 131), se le amarran las extremidades (“manea”) y con el animal en recumbencia se le hace el procedimiento respectivo (Ejs. desparasitar, vacunar y/o marcar, generalmente con hierro caliente).

En las especies animales de producción generalmente utilizamos solamente métodos de sujeción física. Ocasionalmente el bovino capturado es sometido a procedimientos quirúrgicos donde se usa sedación, bloqueos anestésicos locales y anestesia general i.v. o inhalatoria en contadas ocasiones. Lógicamente todo esto depende de muchos factores, como por ejemplo el componente económico, el comportamiento del animal y la disposición del dueño para pagar.

**Los métodos de sujeción y sedación buscan proporcionar seguridad al animal y operador durante una intervención.** La utilización de estos procedimientos y su combinación depende de las condiciones con que se cuente y las necesidades que amerite en cada caso particular.

## Métodos de sujeción que consideramos más importantes

A continuación, se describen los métodos que consideramos más importantes:

### Cepos de cuadra

Son un modelo similar al usado en las salas de ordeño de una lechería y generalmente tiene un comedero. Se prensa al bovino por el cuello impidiendo que saque la cabeza (ver “Galería de Fotos” en Fig. 80).



Fig. 80 - Cepos de cuadra típicos de lecherías usualmente construidos en metal o madera dura con bordes redondeados

Este cepo permite hacer procedimientos por los cuatro lados del paciente, pero recordemos que el paciente bovino también nos puede patear, prensar contra obstáculos como paredes y golpearnos con la cabeza, causándonos gran daño, por lo que generalmente terminamos de inmovilizar al animal con técnicas de sujeción como un bozal, naricera y/o manea, además de otros procedimientos como descrito abajo en las figuras 81 a 91.

## Otras técnicas de sujeción usados en bovinos incluyen



Fig. 81 - Sujeción de las extremidades posteriores del bovino para prevenir patadas con el uso de una "manea" simple



Fig. 82 - Sujeción e inmovilización del animal se logra levantándole la cola y manteniéndola firme. Es un método útil con algunos pacientes



Fig. 83- Sujeción e inmovilización del animal levantando la piel de la babilla o pliegue dorsal a la rodilla. Al igual que el anterior, en ocasiones es un método útil de inmovilización. Es importante siempre que el operador se encuentre en posición lateral con la mano izquierda empujando la zona pélvica del animal a la defensiva de cualquier movimiento o patada que pueda golpearlo



Fig. 84 - Sujeción de una de las extremidades posteriores de un bovino ayudado de una polea, para realizarle un recorte funcional de pezuñas o el tratamiento de lesiones podales

## Sensibilidad en el tabique nasal

El ganado bovino tiene una gran sensibilidad en el tabique nasal lo que nos permite sujetarlo de esa zona anatómica usando los dedos, anillos metálicos o narigueras (ver Figs. 85 y 98).



Fig. 85 - Sujeción de un bovino utilizando una "naricera" o "nariguera". En animales pequeños también se puede hacer presión en el tabique nasal con la punta de los dedos índice y pulgar, pero esta presión no se puede mantener por largos periodos de tiempo en los pacientes muy grandes, que muevan fuertemente la cabeza o que traten de embestir

## Prensa de caderas



Fig. 86a - Dos modelos de "Prensa de Caderas" para bovinos, de gran utilidad para levantar y sujetar animales caídos

## Prensas de pared

Este diseño, también conocido como "cepo de pared" o "cepo de bisagra" permite inmovilizar al paciente contra la pared (Fig. 86b), dando acceso principalmente a un costado del animal, aunque los lados craneal y caudal nos dejan algo de espacio para tra-



bajar cuando el procedimiento lo amerita. Es necesario construir las versiones “izquierda” y “derecha” del cepo para poder abordar el paciente por el lado necesario según el caso. **Útiles en hospital.**



Fig. 86b - Prensa de pared en forma de “bisagra” que inmoviliza al paciente entre la baranda metálica y la pared contigua

## Mesas de volteo y prensas portátiles

La ventaja de estos equipos portátiles (Fig. 87) es que se pueden remolcar con un vehículo dentro de la finca hacia diferentes sitios o llevarlas hasta otras propiedades.

Este equipo permite inmovilizar animales de varios tamaños, pero son incómodas de manejar para el operador, por lo que tradicionalmente en nuestro medio han sido de poco uso.



Fig. 87 - Mesa de volteo manual y portátil para bovinos (Escuela de Medicina Veterinaria, UNA, Costa Rica)

## Prensas y mesas de volteo fijas

Las prensas y mesas de volteo son una de las principales herramientas en las fincas de manejo altamente tecnificado, pues facilitan algunos procedimientos que requieren de una sujeción adecuada como por ejemplo recorte funcional, tratamientos podales o intervenciones quirúrgicas. En nuestro medio su principal uso lo encontramos en el manejo del ganado de carne, pero su justificación e inversión sirve para cualquier tipo de explotación bovina.

En estos equipos el animal se posiciona en una prensa que en muchas ocasiones es parte de la manga del corral o directamente en una mesa de volteo, quedando inmóvil, gracias a la fuerte sujeción y/o prehensión que se genera.

Algunos ejemplos los podemos apreciar a continuación en las figuras 88 a 90.



Fig. 88 - Prensa con extremos circulares que se utiliza en la Universidad de Colorado, Fort Collins, USA. En esta prensa se inmoviliza el bovino que entra a la misma por una manga y posteriormente se hace girar hasta alcanzar el ángulo deseado



Fig. 89 - Modelo de mesa de volteo de en una de las fincas de producción de leche visitadas por el equipo de clínica ambulatoria de la Universidad de Colorado, Fort Collins, USA.



Fig. 90 - Modelo de mesa de volteo para bovinos usado en la Universidad de Hannover, Alemania

Sin embargo, no es fácil disponer de mesas de volteo en campo, por lo que en muchas ocasiones debemos trabajar con el animal en decúbito para lo que utilizamos otros métodos de derribo y sujeción, coadyuvados en algunos casos con técnicas de sedación.

## Instalaciones de un corral con manga

Los corrales con manga (gran variedad de tamaños) para inmovilización y manejo de animales son una parte muy importante de las instalacio-

nes, que se utilizan principalmente en ganado de carne tipo cebuino por ser más bravos y difíciles de manejar.



Fig. 91 - Corral de madera o metálico donde se trabaja, a veces a caballo, para conducir los bovinos dentro de la manga (foto inferior) donde serán intervenidos efectuando el procedimiento de elección (Ej. vacunar, sangrar o desparasitar)

## Derribo físico del paciente bovino

En casos donde se requiere trabajar en campo con el animal en decúbito, podemos derribar el animal con las diferentes técnicas tradicionales.

*Entre los métodos tradicionales más comunes de derribo se encuentran:*

- Método de derribo de “nudos” (Fig. 92)
- Método de derribo en “equis” (Fig. 93 y 98b)
- Método de derribo por “compresión del flanco” (Fig. 94)

Con todas esas técnicas siempre es necesario que una persona proteja la cabeza del paciente (dándole soporte con la ayuda de un bozal) para prevenir cualquier golpe que pueda sufrir durante su derribo.

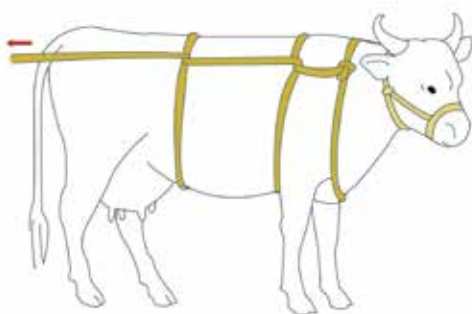


Fig. 92 - Método de derribo de nudos o de Hertwig's (Divers, 2008; Fubini, 2005). En esta técnica hacemos un primer lazo en el cuello y continuamos el mecate haciéndolo pasar de tal forma que se formen dos lazos uno detrás de las manos y otro a nivel del flanco. Al tirar los extremos del mecate, este va a ajustar la presión lo que comprime el pecho y el flanco del animal, lo que hace que el paciente caiga al suelo



Fig. 93 - Método de derribo de Equis (“X”). En esta técnica hacemos un primer lazo en el cuello y continuamos el mecate haciéndolo pasar en forma de equis sobre el dorso del animal, pasando los extremos entre las extremidades posteriores. Al tirar los extremos del mecate, este va a ajustar la presión comprimiendo el pecho y el flanco del animal, que cae al suelo.



Fig. 94 - Método por compresión del flanco. En esta técnica hacemos un único lazo de compresión con el mecate directamente en el flanco del animal. Cuando ajustamos la presión esto causa el derribo del paciente

## Tranquilización y sedación en Bovinos

En la mayoría de las intervenciones quirúrgicas efectuadas en bovinos el paciente se mantiene en pie (McKelvey, 2003). En ciertos procedimientos quirúrgicos, cuando los bovinos no son manejables por métodos físicos de sujeción y su combinación con anestesia local, es necesario incluir tranquilizantes y sedantes con el fin de facilitar el manejo y seguridad del animal y evitar accidentes (Turner *et al*, 1988; McKelvey, 2003).

En cirugías que no son de emergencia y requieren el uso de sedación, inducción o anestesia general, el animal debe ser sometido previamente en ayuno.

El factor más importante **para disminuir el riesgo de regurgitación es disminuir el tamaño y la presión del rumen sobre el diafragma antes de la anestesia**, mediante ayuno de alimento durante 12 a 36 horas y de líquido durante 8 a 12 horas en grandes rumiantes; ayuno de alimento durante 12 a 24 horas sin necesidad de ayuno de líquido en pequeños rumiantes y de ayuno de alimento durante 2 a 4 horas en terneros (Muir *et al*, 2000).

En caso de que los animales se trabajen en decúbito, se deben posicionar sobre una cama suave que podría ser el mismo potrero escogiendo un punto que tenga repasto o usando un colchón o una cama de paja que proteja el cuerpo y la cabeza, con el fin de evitar lesiones nerviosas, parálisis o lesiones musculares por compresión.

La cabeza debe estar al mismo nivel del cuerpo, también reposada sobre una almohada o cojín. En caso que durante la cirugía el animal entre en regurgito, de acuerdo a nuestra experiencia y como lo menciona McKelvey (2003), es importante quitarle la almohada e inclinarle la cabeza a un nivel más bajo que el cuerpo, despejar la boca de cualquier obstrucción de contenido ruminal, sacando

y haciendo a un lado la lengua, todo ello con el fin de que el contenido ruminal del regúrgito pueda ser eliminado al exterior, evitándose el riesgo que el líquido ruminal se devuelva hacia el aparato respiratorio y pueda ser broncoaspirado.

Los rumiantes, son susceptibles a complicaciones asociadas con recumbencia y anestesia general tales como timpanismo, regurgitación y neumonía por aspiración. Para reducir el riesgo asociado con estas complicaciones potenciales animales jóvenes deben someterse a un ayuno de 12-18 horas y quitarles el agua desde unas 8 horas previo a la anestesia. En el caso de animales adultos deben ayunarse por 18-24 horas y quitarles el agua por unas 18 horas. El ayuno y la privación de agua disminuyen las posibilidades de timpanismo y regurgitación al disminuir el volumen de la ingesta fermentable (Riebold, 2007).

## Las drogas usadas con mayor frecuencia en rumiantes de nuestro medio son:

### Acepromacina

Es un tranquilizante derivado de la Fenotiacina que no produce analgesia, es de acción prolongada en bovinos, normalmente se encuentra en concentraciones de 10 mg/ml. La dosis recomendada en bovinos es de 0,03 a 0,05 mg/Kg IV y de 0,05 a 0,1 mg/kg IM. (Fubini *et al*, 2005).

Dentro de los factores de riesgo de su uso se encuentra que produce relajación del pene y regúrgito y no se recomienda en pacientes hipovolémicos. (Lumb *et al*, 2007), ya que adicionalmente dentro de los efectos adversos, causan hipotensión (Muir *et al*, 2000).

Además, de acuerdo a nuestra experiencia, es importante considerar que las razas “bos indicus” normalmente son más sensibles a la Acepromacina que las razas “bos taurus” europeas.

## Xilacina / Detomidina

Ambos son agonistas  $\alpha 2$  que actúan sobre los receptores adrenérgicos  $\alpha 2$  del Sistema Nervioso Central, causando sedación, analgesia visceral y relajación muscular. En nuestro medio contamos con mayor facilidad de conseguir Xilacina que Detomidina, además que es mucho más económica. Debe usarse con precaución en animales gestantes pues causa relajación muscular y estimula la relajación uterina, por lo que puede ser causa de aborto sobre todo al final de la gestación (Weaver, 2005).

Debido a que los bovinos son muy sensibles a la Xilacina, esta se utiliza en concentraciones de 20 mg/ml (Fubini et al, 2005). Para la mayoría de las intervenciones quirúrgicas que requieren sedación, se puede trabajar solamente con Xilacina, sujeción y anestesia local. Las dosis intravenosas de 0,015 o intramusculares de 0,025 mg/kg producen sedación leve sin decúbito (Fubini et al, 2005; Tranquilli et al, 2007). Las dosis entre 0,1 mg/kg IV o de 0,1 a 0,2 IM producen decúbito y sedación profunda (Fubini et al, 2005), de unos 25 a 30 minutos, para una recuperación que dura varias horas, dependiendo de la cantidad suministrada.

Debido a los efectos negativos de estas drogas en rumiantes no se recomienda abusar de su uso. En casos de hipertensión, arritmias cardíacas o efectos negativos pronunciados, se puede revertir el efecto de la Xilacina con Tolazolina en dosis de 0,5 - 2 mg/kg IV para rumiantes o de Yohimbina en dosis de 0,12 mg/kg IV para ganado vacuno y de hasta 1mg/kg en pequeños rumiantes (Fubini et al, 2005; Tranquilli et al, 2007), pero estos medicamentos reversores de los  $\alpha$ -2 deben ser administrados lentamente o en fracciones de la dosis total para evitar muerte súbita del paciente.

## Ketamina

### Uso de Ketamina como agente inductor o para lograr analgesia general

La combinación de Xilacina / Ketamina produce una excelente analgesia en bovinos, ya que la Xilacina además del efecto sedativo proporciona analgesia visceral y la Ketamina analgesia muscular.

Una dosis de Xilacina de 0,1 mg/kg IV o de 0,2 mg/ Kg IM producen una sedación profunda, una vez que el animal se encuentra en decúbito lateral se puede aplicar la Ketamina IV en una dosis de 2 mg/Kg, quedando el animal dormido (Hall et al, 1992).

### Soluciones de doble goteo

En los bovinos, ovinos y caprinos, también se pueden utilizar soluciones de doble goteo. Existen muchas formulaciones prácticas descritas en la literatura, una de ellas la describen Fubini et al (2005) y Tranquilli et al (2007), mediante la combinación de Xilacina, Ketamina y Guaifenesina al 5%. Por ejemplo 1 gramo de Ketamina con 40 mg de Xilacina y Guaifenesina al 5% en un litro de solución salina fisiológica que se suministra a efecto. Soluciones mayores al 5% pueden causar hemólisis significativas (Fubini et al, 2005; Tranquilli et al, 2007).

Varios **procedimientos rutinarios de restricción de espacio físico, sujeción, anestesia local y cirugía bovina** se pueden observar en la “Galería de Fotografías” adjunta (Fig. 95).



Fig. 95 - "Galería de fotografías" con procedimientos rutinarios que involucran sujeción, donde: (a) hasta (d) implica reducción del espacio físico, (e) cepo que impide el desplazamiento lateral del paciente, (f) sujeción, sedación y anestesia para descorne, (g) inyección epidural, (h) sujeción con cepo de cuadra, nariguera y bloqueo anestésico, (i) amarre corto del cuello, (j) manejo de fracturas, y (k) derribo y sujeción física para cirugía abdominal y (l) otros trabajos veterinarios por - izquierda a derecha - los doctores Leonel Navarro, Rafael Vindas y Manuel Estrada, después de una cesárea efectuada con el animal en pie en la EMV/UNA, Costa Rica

## Lecturas sugeridas

- Abrahamsen, E.J. 2008. Ruminant field anesthesia. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 24(3):429-41. doi: 10.1016/j.cvfa.2008.07.001. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18929950/>
- Abrahamsen, E.J. 2013. Chemical restraint and injectable anesthesia of ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, March, 29(1):209-27. doi: 10.1016/j.cvfa.2012.11.005. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23438406/>
- Anderson, R.S. & Edney, A.T.B. Eds. 1991. *Practical Animal Handling*, 1st ed. Oxford, U.K. Pergamon Press.
- Berge, E. & Westhues, M. 1966. *Veterinary Operative Surgery*. Medical Book, Denmark.
- Blowey, R.W. & Weaver, A.D. 1991. *Diseases and Disorders of Cattle*. Wolfe Publishing Limited, U.K.
- Bristol, G. D. 1990. *Food Animal Practice: Surgery of the Bovine Digestive Tract*. Saunders Elsevier, U.S.A.
- Carroll, G.L. & Hartsfield, S.M. 1996. General anesthetic techniques in ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 12(3):627-61. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30391-1.
- Casteel, S.W. & Turk, J.R. 2010. Colapso y muerte súbita. *En: Medicina Interna de Grandes Animales*, Cuarta Edición, Editor B.P. Smith, Elsevier, Barcelona. p. 232-239.
- Dirksen, G., Gründer, H., Stöber, M. 2005. *Medicina Interna y Cirugía del bovino*. 4a ed., Inter-Médica, Argentina.
- Divers, T. J & Peek S. F. 2008. *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle*. 2th ed. Saunders Elsevier, U.S.A.
- Edmondson, M.A. 2008. Local and regional anesthesia in cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 24:211-226. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749072008000157>.
- Fowler, M.E. 2008. *Restraint and handling of wild and domestic animals*, III Edition, Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
- Fubini, S.L & Ducharme, N.G. 2005. *Cirugía en Animales de Granja*. Inter-Médica, Argentina.
- Gloobe, H. 1989. *Anatomía Aplicada del Bovino*. IICA-OEA. Costa Rica.
- Greene, S.A. 2003. Protocols for anesthesia of cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2003 Nov;19(3):679-93, vii. doi: 10.1016/s0749-0720(03)00052-5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14608807/>
- Hall, W. L & Clarke, K. W. 1991. *Veterinary Anaesthesia*. 9 th ed. Bailliere Tindall,
- Jackson, P. & Cockcroft, P. 2002. *Clinical Examination of Farm Animals*. Blackwell Publishing, U.K.
- Jackson, P. G. 2004. *Handbook of Veterinary Obstetrics*. 2nd. ed. Elsevier, U. K. <https://www.elsevier.com/books/handbook-of-veterinary-obstetrics/9780702027406>
- Jiménez, E. 2004. *Tratado de Cirugía en Especies de Producción*. Universidad Nacional, Costa Rica.

- Kerjes, A.W., Nemeth, F. & Rutgers, L.J.E. 1985. Atlas of Large Animal Surgery. Bunge, Netherlands.
- Lin, Hui-Chu & Waltz, P. 2014. Farm animal anesthesia: cattle, small ruminants, camelids, and pigs. Wiley-Blackwell. Ames, Iowa
- McIlwraith, C.W. & Robertson, J. T. 1998. McIlwraith & Turner's Equine Surgery: Advanced Techniques. 2nd ed. Williams & Wilkins, U.S.A.
- McKelvey, D. & Hollingshead, K.W. 2003. Manual de Anestesia Veterinaria. 3a ed. Mosby, España.
- Meyer, D.J. & Harvey, J.W. 1998. Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation & Diagnosis. 2th ed. W.B. Saunders, U.S.A.
- Monroy, M.A. (2006). Buiatría: El Arte de Curar Bovinos. Editorial Universitaria, USAC, Guatemala. Correo: editorialisac@usac.edu.gt
- Muir, W. & Hubbell, J. 2000. Handbook of Veterinary anesthesia. 3th ed. Mosby, U.S.A.
- Oehme, F.W. 1974. Textbook of Large Animal Surgery. Williams & Wilkins, U.S.A. P. 91-96.
- Pavaux, C.J. 1992. A colour Atlas of Bovine Anatomy. Wolfe Publishing Limited, U.K.
- Riebold, T.W. 2007. Ruminants. *In*: Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. p.731-746.
- Skarda, R.T. 1996. Local and regional anesthesia in ruminants and swine. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 12(3):579-626. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30390-x. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8916390/>
- Skarda, R.T. & Tranquilli, W.J. 2007. Local and Regional Anesthetic and Analgesic Techniques: Ruminants and Swine. *In*: Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. P. 643-681
- Smith, B. P. 2009. Large Animal Internal Medicine. 4th ed. Mosby Elsevier, U.S.A.
- Stafford, K.J. & Mellor, D.J. 2005. Dehorning and disbudding distress and its alleviation in calves. *Vet J.* 2005 May;169(3):337-49. doi: 10.1016/j.tvjl.2004.02.005. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15848777/>
- Syrus P. 2008. Anestesia local en bovinos, ovejas, cabras y cerdos. *In*: Muir, W.W., Hubbell, J.A., Bednarski, R.M., Skarda, R.T., Editors. *Man. Anest. Vet.* 4. Madrid: Elsevier. P. 72-79
- Thomas, O. & McCracken, M.S. 1999. Large Animal Anatomy. Williams & Wilkins, U.S.A.
- Tista, C. 1993. Fundamentos de Cirugía en Animales. Trillas, México.
- Tranquilli, W.J., Thurmon, J.C. & Grimm, K.A. 2007. Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia. 4th ed. Blackwell Publishing, U.S.A.
- Turner, A.S. & McIlwraith, C.W. 1988. Técnicas Quirúrgicas en Animales Grandes. Hemisferio Sur, Argentina.
- Unión Europea: Cómo manejar y sujetar a reses, ovejas y cabras. 2018. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo. <http://europa.eu/KX74dw>. Accesado 18/04/21 en: [agrodigital.com/wp-content/uploads/2018/09/manejorumiantsacrificio.pdf](http://agrodigital.com/wp-content/uploads/2018/09/manejorumiantsacrificio.pdf)



University of Michigan. Unit for Laboratory Animal Medicine. 2018. Enlace para “Guidelines on Anesthesia and Analgesia in Ruminants”:

<https://az.research.umich.edu/animalcare/guidelines/guidelines-anesthesia-and-analgesia-ruminants> - Accesado 10/ mayo/ 2021

Vindas, R. 1996. Dislocaciones del Abomaso. UNA, Costa Rica.

Weaver, A. D., St Jean, G. & Steiner, A. 2005. Bovine Surgery and Lameness. Blackwell Publishing, U.K.

Zuhair, B. I. 2016. Epidural analgesia in cattle, buffalo, and camels. *Vet World*, 9(12):1450-1455. doi: 10.14202/vetworld.2016.1450-1455



# SECCIÓN IV

## BOVINOS BUFALINOS



# SECCIÓN IV - BOVINOS BUFALINOS

## Sujeción en Búfalos de Agua: métodos físicos y sedación

*Juan Estrada McDermott, Valeria Molnar Fernández,*

*Gustavo Araya Rodríguez & Manuel Estrada Umaña*

### Introducción

El búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) o búfalo doméstico es una especie proveniente de Asia, perteneciente a la clase del reino animal *Mammalia*, orden *Artiodactyla*, familia *Bovidae*, sub-familia *Bovinae*, género *bubalus*, y tribu *Bovini* (López, 2013), la cual se clasifica en tres grupos: Vacunos, reconocidos a nivel mundial ya que son los principales productores de carne y leche; *Syncerinos*, especie *Syncerus caffer*, propio de los búfalos salvajes de África; y *Bubalinos* que se compone a la vez de tres especies, *Bubalus depressicornis* o *Anoa* que vive en Indonesia, *Bubalus mindorensis* que vive en Filipinas y *Bubalus bubalis* como la única que ha sido completamente domesticada y que deriva de la domesticación de *Bubalus arnee* que es el búfalo salvaje indio (Zicarelli, 2017).

La especie *Bubalus bubalis* incluye más de quince razas, siendo algunas de las más conocidas mundialmente las denominadas “Mediterránea”, “Murrah” y “Jafarabadi”.

En la actualidad todos los países de América Latina poseen algún rebaño de búfalos y los comienzos fueron similares entre naciones, con rebaños

importados que posteriormente se domesticaron según las características y uso destinado para cada territorio (Mitat Valdés, 2011).

Según Fowler (2008), los búfalos estaban en segundo lugar respecto al ganado bovino en población e importancia económica y para ese año el hato mundial se estimaba en unos 150 millones de individuos. De acuerdo a la FAO (2006), en los primeros años de este siglo el rebaño bufalino mundial presentó una tasa de crecimiento cercana al 9 % y la producción de leche de esta especie aumentó un 70 %, lo que indica su importancia zootécnica. Según OECD-FAO (2020) en el año 2019 la producción mundial de leche de todas las especies alcanzó 852 millones de toneladas, de las cuales el 15% vienen de la búfala de agua.

### El búfalo de agua en Costa Rica

La introducción de los búfalos de agua a Costa Rica se remonta a 1974 cuando la Junta de Administración Portuaria y Desarrollo de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA) importó un hato inicial con la idea de promover el desarrollo de la zona mediante la incorporación de especies producti-

vas eficientes bajo las condiciones tropicales que caracterizan al Caribe (Rosales, 2011).

Ocho años después, JAPDEVA por intereses institucionales decide hacer una distribución de los animales que conformaban el hato a diferentes partes del país, con el fin de fomentar la actividad y desarrollo de la especie a nivel nacional. Sin embargo, las personas e instituciones que los recibieron los manejaron por desconocimiento como si fueran vacunos, lo cual generó problemas en el manejo de estos animales (Rosales, 2011).

Posterior a la distribución de los ejemplares a nivel nacional, ocurrió un incremento significativo en el número de animales, pues según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) en el año 2014 la población rondaba los 4380 búfalos, concentrándose la mayor cantidad (60%) en la provincia de Alajuela (INEC, 2020).

Este incremento de la población bufalina en el territorio nacional trajo grandes ventajas ya que permite utilizar esta especie como una alternativa de producción, al tener los búfalos gran potencial como animales de triple propósito incluyendo la producción de leche, carne y uso para trabajo (Rosales, 2007) como animales de tiro, arado o incluso de silla, pues pueden ser montados (ver Fig. 97), siendo el cuero también industrializable.

A partir del año 2007 varios ganaderos, como don Luis Roberto Clachar Rivas, de Finca Las Delicias, Bolsón de Santa Cruz, Guanacaste, iniciaron una segunda ola de importaciones de material genético mejorado que ha depurado cuali y cuantitativamente el hato bufalino nacional, siendo estos animales utilizados en producción de leche, carne y como animales de trabajo. Don Álvaro Salas, quien es el actual Presidente de la “Asociación Costarricense de Criadores de Búfalos”, reporta en el periódico “La República.net” (27/04/2021) que a la fecha existen unos 15.000 búfalos en diferentes zonas del país, mencionando además que el mercado de producción de carne y derivados de

la leche bufalina aumenta en cantidad y variedad de usos (<https://www.larepublica.net/noticia/costa-rica-y-el-mercado-bufalino>).

### **Otras ventajas de la especie en comparación al ganado vacuno**

En comparación con los vacunos, los búfalos cuentan con múltiples ventajas como lo son la mayor resistencia a ciertas enfermedades, el consumo de forrajes voluminosos que transforman en leche y carne, longevidad, alta capacidad reproductiva y adaptación a ambientes desfavorables debido a la fisiología de su sistema digestivo. En este particular, los búfalos son capaces de almacenar cerca de un 10% más de alimento y poseer una población microbiana y protozoaria mayor que los vacunos, reflejándose en una mejor eficiencia digestiva (Mitat Valdés, 2011; López, 2013).

Según (Rosales, 2011) en Costa Rica los búfalos son animales con alto rendimiento productivo logrando alcanzar pesos entre los 160 a 220 kg a los 7 meses y 420 a 570 kg de peso vivo al faenado con 24-30 meses de edad, lo cual refleja una mayor cantidad de carne en menor tiempo en comparación con otras especies bajo las mismas condiciones.

Además, la carne de búfalo en términos de calidad presenta varias ventajas con respecto la carne vacuna; por ejemplo, menos contenido de colesterol (40%), menos calorías (55%), mayor porcentaje de proteína (11%), mayor carga de minerales (10%) y el doble de Ácido Linoleico conjugado, beneficioso por su poder anticancerígeno, entre otros (Rosales, 2011).

Es por esto que la promoción de los productos derivados de búfalos ha permitido una mayor inserción de la actividad bufalina en el ámbito ganadero nacional y han promovido la búsqueda de mejores protocolos de manejo de la especie, a nivel de producción primaria y planta de cosecha.

En nuestro país estos animales también han sido exitosamente usados en restauración de ecosistemas como el manejo de humedales (Fig. 96), pues los búfalos son consumidores de la materia

verde que crece sobre la superficie del humedal y mantienen abiertos los “espejos de agua” necesarios como hábitat de aves acuáticas y otras especies, mientras simultáneamente los búfalos están produciendo crías, carne y leche.



Fig. 96 - Humedal del Río Tempisque en Bolsón, Guanacaste, donde miles de aves acuáticas interactúan con los búfalos además de otras especies como lagartos y serpientes (foto cortesía de la Srta. Mariela Contreras, Hacienda las Delicias)

## Etología

De acuerdo a enlace de la U. de California, Davis (Accesado 01/05/2021) “los búfalos de agua al igual que el otro ganado bovino, son animales de rebaño y criaturas de hábitos con fuertes instintos territoriales” que dudan para moverse hacia áreas desconocidas y son sensibles a ruidos, pudiendo asustarse fácilmente con pánico y lastimar a los operadores.

Estos animales tienen buena visión panorámica y pueden ver bien hacia ambos lados de la cabeza, pero no hacia su tren posterior, por lo que no debemos abordarlos sorpresivamente por detrás sin que nos sientan pues aunque son animales dóciles podrían patear, además de tener el potencial de majar, prensar y golpear con cabeza.

## Sensibilidad del tabique nasal

Los búfalos, como los otros bovinos de *Bos Taurus* e *Indicus*, tienen el tabique nasal muy sensible y esta característica la usamos para su manejo con anillos, nariguera o mecate insertado en dicho tabique (ver Fig. 98).

Cuando los comparamos con otros tipos de ganado doméstico se puede decir que generalmente los búfalos de agua son animales relativamente sanos.

Los ejemplares de esta especie son animales bastante grandes y fuertes, llegando a pesar los machos cerca de 1000 Kg (Fig. 96) y las hembras 600-700 Kg. En general son mansos (Fig. 97) pero existen algunos individuos que pueden ser agresivos.

Según el mismo artículo de la U. de California citado antes, lesiones ergonómicas (Ej. espalda o rodillas) pueden ocurrir a los humanos que los manejan, especialmente si estas personas tienen problemas pre-existentes, por lo que se sugiere que en ese caso los manejadores tengan ayudantes asistiendo a los procedimientos, debido a que los búfalos son grandes y muy fuertes.

**Todo lo anterior conduce a la necesidad de conocer las mejores prácticas de “Manejo, Sujeción e Inmovilización” de los búfalos de agua para cuando sea necesario aplicarlas.**



Fig 97 - Fotografías cortesía del señor Jesús Contreras, Finca Las Delicias, Bolsón, Guanacaste, donde apreciamos la nobleza del animal y el impresionante tamaño de la cabeza del búfalo macho “King Kong” respecto al manejador. En la foto de la derecha vemos a otro ejemplar macho, siendo montado bajo silla.



## Sujeción

El mismo autor (Fowler, 2008) dice que “*en general los búfalos son manejados igual que otro ganado doméstico*” (ver Figs. 80 a 94 y 98 - Galería de fotos) e idealmente deben ser acostumbrados y entrenados a los diferentes procedimientos zootécnicos de rutina como se hace con los demás bovinos:

- Arreo conducido por personal a pie o a caballo
- Uso de corrales, cepos y mangas
- Soga a los cuernos, gamarrón o cabezada
- Uso de “sensibilidad del tabique nasal” (anillos, narigueras, mecate) para sujetarlos (ver Figs. 85 y 98)

- Llamarlos con comida funciona muy bien y aprenden rápido el comando
- Derribo “físico” y/o “químico” (ejecutado por un Médico Veterinario)

Mohamed *et al* (2018) en un estudio efectuado con 24 toros bufalinos concluyen que vendar los ojos al paciente reduce el estrés relacionado con los procedimientos veterinarios y además facilita el manejo del animal. Doblar la cola también ayuda, pero menos que vendar los ojos.

Los machos enteros bufalinos son usualmente más mansos que los similares de *Bos taurus* o *indicus*, pudiendo incluso en algunos casos de individuos muy dóciles ser montados y manejados sin los anillos o mecates que se usan para poner presión sobre el sensible tabique nasal



Fig. 98 - Galería de fotos, donde podemos observar varios métodos de manejo, incluyendo sujeción y conducción (“arreo”)

## Corrales, cepos y mangas

Estas instalaciones también son usadas para disminuir el espacio físico o restringir movimientos cuando los búfalos van a ser sometidos a procedimientos de sujeción para efectos de administrarles inyecciones, hacer otras técnicas de manejo tales como tomas de muestras, palpaciones rectales o efectuar cirugías menores.

## Técnicas para derribo

Los búfalos responden al derribo con cuerda o “mecate” (“Derribo Físico”) al igual que los otros bovinos (ver Figs. 92 a 94), aunque ejemplares muy grandes requieren de la aplicación de una mayor fuerza por parte de los operadores, y/o sedación leve, para lograr la recumbencia del paciente (Fig. 98b).

## Sedación

La sedación se recomienda para la sujeción del búfalo cuando vamos a efectuar varios tipos de cirugías, especialmente cuando tenemos el animal en pie y bajo bloqueos anestésicos locales (Fierheller *et al*, 2004; Lee & Yamada, 2005; Marzok & El-khodery, 2017).

Según autores como Marzok & El-khodery (2017), la sedación se logra usando una droga agonista  $\alpha$ -2 adrenoceptora (Ej. Romifidina y Xilacina) con efectos analgésicos y sistémicos.

El efecto sedativo y antinociceptivo de la Romifidina ha sido evaluado luego de administración epidural, espinal y sistémica de la droga en pequeños y grandes rumiantes (Fierheller *et al*, 2004; Marzok & El-khodery, 2017). Además, Clarke *et al* (2014) reportan que la Romifidina es superior a otros  $\alpha$ -2 adrenoceptores porque tiene un efecto analgésico más duradero y con ataxia mínima.



Fig. 98b - Podemos observar el método de derribo físico de un búfalo usando una cuerda en forma de “X” y tracción manual para lograr la recumbencia del paciente. Fotos cortesía del Dr. Jesús Berdugo (Colombia)

Si bien la Romifidina ha sido recomendada por varios autores como sedativo idóneo en búfalos, el problema que tenemos en muchos países latinoamericanos es que dicho producto no se consigue con facilidad por estos lares, mientras que la Xilacina si está disponible fácilmente y a precios accesibles, por lo que se convirtió en la droga de elección para sedación de ejemplares bovinos, incluidos los búfalos.

**Debido a que los bovinos en general son muy sensibles a la Xilacina esta droga se debe usar en concentraciones muy bajas** (Fubini *et al*, 2005), por lo que la mayoría de las intervenciones quirúrgicas ocupadas en búfalos se podrían hacer con el animal de pie, usando Xilacina (dosis de 0,015 mg/kg IV o 0,025 mg/kg IM) las que producen sedación leve sin decúbito (Fubini *et al*, 2005; Tranquilli *et al*, 2007).

Según Fubini *et al* (2005), dosis mayores de Xilacina (entre 0,1 mg/kg IV o de 0,1 a 0,2 IM) producen decúbito y sedación profunda de unos 25 a 30 minutos con recuperación prolongada que se completa después de varias horas, dependiendo de la cantidad suministrada.

Con el animal ya sedado se pueden efectuar bloqueos nerviosos locales o regionales para efectuar otros procedimientos dolorosos tales como cirugías con el paciente de pie (Ejs. enucleaciones, descornes, drenaje de abscesos, tratamiento de heridas, operaciones cesáreas, operaciones experimentales como fistulas ruminales, etc) o se procede al “derribo físico con cuerda” (ver Figs. 92 a 94)

Al respecto, el Dr. R.K. Sethi (Comunicación personal en Junio 2021) del Central Institute for Research on Buffaloes (CIRB), el instituto de investigación sobre búfalos más grande del mundo, ubicado en Haryana, Nueva Delhi, India, recomienda los siguientes protocolos **para sedación y anestesia local** en búfalos: (A) Sedación del animal en pie inyectar Xilacina Hidrocloruro

@ 0.05-0.2 mg/kg de peso IV, (B) Infiltración local, (C) Bloqueos paravertebrales con inyección de Lidocaína 2% en tres lugares entre T13 y L1, L1 and L2, L2 and L3 y (D) Anestesia epidural usando Lidocaína 2% que puede ser (1) Alta, infiltrando 5-7ml entre la última sacral y la primera coccígea o la primera coccígea y la segunda coccígea, o (2) Baja, infiltrando 3-5ml en los mismos espacios citados en (1).

En muchos pacientes bovinos **la inyección de Xilacina produce abundante salivación** la cual podría ser indeseable en animales recumbentes. En vista de lo anterior, algunos autores recomiendan el uso de Atropina previo a la Xilacina para bajar salivación, la cual usaron en dosis que van desde 0,02 mg/kg de peso IM (Sharma *et al*, 2004) hasta 0.04 mg/kg, IM (Khan *et al*, 2003; Carpenter *et al*, 2007). Según Khan *et al*, 2003, en un experimento con búfalos jóvenes, se administró Atropina a una dosis de 0,04 mg/kg IM y Xilacina a dosis de 0,04 mg/kg IM. A los pocos minutos de administrar estas drogas los animales mostraron una disminución de su actividad física espontánea y algunos bajaron la cabeza.

Así un protocolo práctico de sedación leve para bovinos bufalinos podría ser Atropina (0,02 mg/kg de peso **IM**) y diez minutos después se inyecta Xilacina (0,015 mg/kg de peso por vía **IV** o 0,025 mg/kg de peso por vía **IM**). **A criterio del Médico Veterinario la Atropina se puede omitir como premedicación y esto es especialmente aplicable en cirugías con el paciente de pie**, pero podría ser importante administrarla para disminuir salivación si se va a proceder con el derribo del paciente o trabajamos con un animal ya recumbente.

Sin embargo, Abrahamsen (2014) menciona que la atropina recomendada anteriormente en rumiantes para contrarrestar la profusa salivación que presentan estos pacientes con la inyección de Xilacina no elimina dicha salivación (¡tampoco en camélidos!) sino que la droga solamente reduce el componente acuoso de la saliva haciendo más difícil su eliminación de la boca y orofa-

ringe. La atropina también reduce la motilidad gastrointestinal, por lo que considera innecesaria la premedicación rutinaria con atropina pues aumenta el riesgo para el paciente.

## Anestesia general

En general, los grandes rumiantes son susceptibles a complicaciones asociadas con recumbencia prolongada y anestesia general, ocurriendo problemas tales como timpanismo, regurgitación y neumonía por aspiración, por lo que se recomienda ayuno previo al procedimiento para disminuir el tamaño y presión del rumen sobre el diafragma, lo que es particularmente importante en cirugías electivas que requieren sedación y/o derribo (ver “Tranquilización y sedación en Bovinos” luego de la Fig. 94).

## Importancia del ayuno pre-anestésico

El ayuno y la privación de agua antes de la anestesia general bajan las posibilidades de timpanismo y regurgitación al disminuir el volumen de ingesta fermentable (Riebold, 2007)

- Para reducir el riesgo de estas complicaciones animales jóvenes deben someterse a un ayuno de 12-18 horas y quitarles el agua desde unas 10 horas previo a la anestesia.
- Los animales adultos deben ayunarse por 18-24 horas y quitarles el agua por unas 18 horas antes de anestesarlos

Según Carpenter *et al* (2007), periodos cortos de **anestesia general intravenosa** se pueden lograr con la combinación de Ketamina más un  $\alpha$ -2 agonista adrenoceptor (Ej. Xilacina, Detomidina o Romifidina) y otros tranquilizantes como Diazepam para aumentar la relajación muscular y mejorar la seguridad del procedimiento.

En un estudio (Pawde *et al*, 2000) se combinó Detomidina (0,1 mg/Kg IV) con Diazepán (0,1 mg/Kg IV) más Ketamina (3mg/Kg IV), lo que produjo excelente anestesia por 15 minutos.

Técnicas de **anestesia general inhalatoria** no se usan frecuentemente con grandes rumiantes bajo condiciones de campo debido al costo elevado del equipo (Fierheller *et al*, 2004; Marzok & El-khodery, 2017), además de que la recumbencia asociada pone gran estrés sobre las funciones cardiovasculares y pulmonares (Marzok & El-khodery, 2017), pero Carpenter *et al* (2007) indican que “la anestesia inhalatoria se ha probado como satisfactoria en el búfalo de agua y es la preferida para anestesias prolongadas cuando se tienen las instalaciones y el equipo disponible”.

## Bienestar animal en el manejo, transporte y sacrificio

Los búfalos domésticos son animales que suelen ser muy dóciles, sin embargo, cuando se manejan en condiciones extensivas pueden iniciar una respuesta sustancial de miedo al tener contacto con seres humanos lo cual desencadena mecanismos de estrés. Someter a estos animales a prácticas de rutina por lo general conlleva mas tiempo y se debe manejar con mucha cautela ya que se puede poner en riesgo la vida del animal y del manipulador (de la Cruz 2015).

Para movilizarlos adecuadamente se deben aplicar los conceptos de bienestar animal respecto a zona de fuga y punto de equilibrio, mismos que se aplican en bovinos. Es de suma importancia evitar distractores como reflejos de charcos, sonidos de cadenas, objetos en el suelo, pasillos oscuros, cambios de temperatura bruscos, diseños inapropiados de rampas ya que estos son factores que van a generar estrés en los animales y por ende se dificulta su movilización. Al implementar lo anterior, tenemos una considerable disminución en la utilización de picanas (“chuzo”) eléctricas

para movilizar los animales, según lo recomiendan las guías de manejo animal del Instituto Norteamericano de la Carne (NAMI, 2019).

Cuando los búfalos de agua son transportados, hay que poner especial énfasis en disminuir los factores estresantes principalmente en la carga a los camiones pues según L. de la Cruz (2015) esta llega a ser más estresante que la descarga.

Los principales desencadenantes de estrés en los animales son: ayuno, densidad animal, duración del viaje, tipo de conducción y ambiente físico (temperatura y humedad relativa).

Es importante recalcar que se deben transportar únicamente los animales aptos para sobrellevar el viaje, por lo que animales incapaces de ponerse en pie, en último tercio de gestación, con lesiones graves óseas o heridas graves evidentes no podrán transportarse.

En caso de requerirse un sacrificio de emergencia en finca, el método más apropiado es la utilización de arma de fuego de grueso calibre (9 mm o .38) esto debido a que en los Búfalos de Agua la piel de la cabeza es más gruesa, los huesos frontales son más anchos, más gruesos, la distancia entre el borde superficial de la epidermis hasta la superficie externa del cráneo es mayor, el septo inter-frontal que separa los senos frontales derecho e izquierdo es más desarrollado, además que presenta numerosos divertículos interconectados por crestas y septos, las cuales son adaptaciones para la protección del cerebro y otras estructuras craneales (Gregory, 2008; Alsafy et al. 2013).

**Lo anterior demanda la necesidad de que el personal a cargo de la manipulación de esta especie esté adecuadamente capacitado en la ejecución de los temas anteriormente expuestos en este manual.**

## Lectura sugerida

- Abrahamsen, E.J. 2014. “Preprocedure Considerations” in *Llama and Alpaca Care* by Cebra, C., Anderson, D.E., Tibary, A., Van Saun, R.J. & Johnson, L.W. Elsevier, St. Louis. P. 586
- Alsafy, M.A.M., El-Gendy, S.A.A., El Sharaby, A.A. 2013. Anatomic Reference for Computed Tomography of Paranasal Sinuses and Their Communication in the Egyptian Buffalo (*Bubalus bubalis*). *J Vet Med Ser C Anat Histol Embryol.* 42(3):220–231. doi:10.1111/ahe.12005
- Anderson, R.S. & Edney, A.T.B., Eds. 1991. *Practical Animal Handling*, 1st ed. Oxford, U.K. Pergamon Press.
- Araya G. & Molmar, V. 2021. “Atordimiento y sacrificio del Búfalo de Agua”, Tomo II, por de la Cruz, L. *et al.* Editorial LiD. ISBN=987-607-8704-37-8
- Barboza-Jiménez, G. 2011. Bondades ecológicas del búfalo de agua: camino hacia la certificación. *Revista Tecnología en Marcha*, 24 (5): 82-88 [https://www.researchgate.net/publication/279677201\\_Bondades\\_ecologicas\\_del\\_bufalo\\_de\\_agua\\_camino\\_hacia\\_la\\_certificacion](https://www.researchgate.net/publication/279677201_Bondades_ecologicas_del_bufalo_de_agua_camino_hacia_la_certificacion)
- Clarke, K.W., Trim, C.M., Hall, L. (Eds.). 2014. Principles of sedation, anticholinergic agents and principles of premedication. *In: Veterinary Anaesthesia* (11th Ed.), Elsevier Saunders. p. 79-100
- Carpenter, R.E. & Brunson, D.B. 2007. Exotic and Zoo Animal Species. *In: Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. p. 793 (*Bubalus bubalis*)

- de la Cruz, L., Berdugo, J., Ruiz, J.D., Marcel, A., Morales, T. 2015. Manejo ante mortem del búfalo de agua. (Febrero). Revista Entorno Ganadero. BM Editores
- de la Cruz, L., Gibson, T.J., Guerrero-Legarreta, I. *et al.* 2018. The welfare of water buffaloes during the slaughter process: A review. *Livestock Science*, Vol 212, Pages 22-3. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.03.014>
- de la Cruz, L., Maitret, E., Roldén, P. y Zava, M. 2021. El Búfalo de Agua. Generalidades y características productivas. Tomos I y II. Editorial LiD. ISBN: 987-607-8704-37-8
- Dhindsa, S.S., Dhaliwal, G.S. & Purohit, G.N. 2013. *In: eBook Bubaline Theriogenology by Purohit G.N. at www.ivis.org and Domestic Animal Obstetrics at Lambert Academic Publishers.* <https://www.ivis.org/library/bubaline-theriogenology/cesarean-section-buffaloes>
- Fierheller, E.E., Caulkett, N.A, Bailey, J.V. 2004. A romifidine and morphine combination for epidural anesthesia in the flank in cattle. *Can Vet J*, 45: 917
- Fowler, M.E. 2008. Restraint and handling of wild and domestic animals, III Edition, Blackwell Publishing, Ames, Iowa. P. 137.
- Fubini, S.L & Ducharme, N.G. 2005. Cirugía en Animales de Granja. Inter-Médica, Buenos Aires .
- Gregory, N.G. 2008. Animal welfare at markets and during transport and slaughter. *Meat Sci.* 80(1):2–11. doi:10.1016/j.meatsci.2008.05.019
- Guerrero, I., Napolitano, F., Mota, D. *et al.* 2019. El Búfalo de Agua en las Américas, Enfoques prácticos y experimentales. 2da Edición. EBook Open Access. B.M. Editores. ISBN: 978-607-99008-0-9. [www.researchgate.net/publication/345918750](http://www.researchgate.net/publication/345918750)
- Ismail, Z.B. 2016. Epidural analgesia in cattle, buffalo, and camels. *Vet World*, 9(12):1450-1455. doi: 10.14202/vetworld.2016.1450-1455
- Jackson, P. G. 2004. Handbook of Veterinary Obstetrics. 2nd. ed. Elsevier, U. K. <https://www.elsevier.com/books/handbook-of-veterinary-obstetrics/9780702027406>
- Khan, I.A., Kumar, J., Singh, P.K. *et al.* 2007. Evaluation of Atropine-Xylazine as a Sedative in Buffalo Calves (*Bubalus bubalis*). *Italian Journal of Animal Science*. Volume 6 – Issue Sup2. Proceedings of the 8th World Buffalo Congress, Caserta. P. 1003-1006. <https://doi.org/10.4081/ijas.2007.s2.1003>
- Lee, I. & Yamada, H. 2005. Epidural administration of fixed volumes of xylazine and lidocaine for anesthesia of dairy cattle undergoing flank surgery. *J Am Vet Med Assoc*, 227: 781-784
- Lemcke, B. 2015. Water Buffalo Handling: Property to Abattoir Part 2. On farm considerations, No: J64. *Livestock Management, Pastoral Production*, Darwin, Australia. [https://dpiir.nt.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0020/233264/612.pdf](https://dpiir.nt.gov.au/__data/assets/pdf_file/0020/233264/612.pdf)
- Lin, Hui-Chu & Waltz, P. 2014. Farm animal anesthesia: cattle, small ruminants, camelids, and pigs. Wiley-Blackwell. Ames, Iowa
- López L. 2013. Evaluación del crecimiento, composición de la canal y calidad de la carne de búfalos de agua (*bubalus bubalis*) en la Vega de Florencia, San Carlos. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Tesis.

- Marzok, M.A. & El-Khodery, S.A. 2017. Comparative antinociceptive and sedative effects of epidural Romifidine and Detomidine in buffalo (*Bubalus bubalis*). *Vet Rec*, 181(1):20. doi: 10.1136/vr.103911. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28386033/>
- Mitat Valdés A. 2011. Antecedentes y perspectivas de la actividad bufalina en el trópico. *Tecnol en Marcha*. 24(5):121–136.
- Mohamed, R.A., Abou-Ismael, U.A., Shukry, M. *et al.* 2018. Effects of blindfolding and tail bending of Egyptian water buffaloes on their behavioural reactivity and physiological responses to pain induction. *Veterinary and Animal Science*, 5: 38-43. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.vas.2018.06.001>
- Monroy, M.A. (2006). Buiatría: El Arte de Curar Bovinos. Editorial Universitaria, USAC, Guatemala. Correo: [editorialusac@usac.edu.gt](mailto:editorialusac@usac.edu.gt)
- NEC. 2020. Informe Estadístico Anual 2019 Rodríguez Salas, Yilmar. (506).
- North America Meat Institute (NAMI). 2019. Recommended Animal Handling Guidelines & audit guide: A systematic Approach to Animal Welfare. 53(9):1689–1699. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
- OECD/FAO. 2020. Agricultural Outlook 2020-2029. OECD Publishing, Paris/FAO, Dairy and Dairy Products. Chapter 7. P.174-183. Doi: <https://doi.org/10.1787/1112c23b-en>
- Oehme, F.W. et al. 1974. Textbook of Large Animal Surgery. Williams & Wilkins, Baltimore
- Pawde, A.M., Amarpal, P.K., Aithal, H.P. *et al.* 2000. Detomidine-diazepam-ketamine anaesthesia in buffalo (*Bubalus bubalis*) calves. *Vet Med A Physiol Pathol Clin Med*, 47(3):175-9. doi: 10.1046/j.1439-0442.2000.00277.x.
- Pipaon, E.C. & Hincapie, J.J. 2000. Búfalos de agua: la especie del tercer milenio. Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. P.170
- Purohit, G.N. 2019. Bubaline Theriogenology. 2019. Publisher International Veterinary Information Service. Ebook. <https://www.ivis.org/library/bubaline-theriogenology>
- Rizk, A., Nocera, I., Briganti, A. *et al.* 2019. Dose-dependent effect of romifidine on intraocular pressure in clinically healthy buffalo (*Bubalus bubalis*). *Heliyon*, 5(12): e02930. doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02930. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844019365892>
- Riebold, T.W. 2007. Ruminants. *In: Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. p. 731-746.
- Rosales, R.R. & Wingching, J.R. 2007. Sistemas de producción bufalina en Costa Rica: cuantificación de la población y caracterización de los sistemas. *Revista Agronomía Costarricense*, 31 (2): 65-6 *Revista Especial* 2011 19
- Rosales, R.R. 2011. Situación del búfalo de agua en Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*, 24 (5): 19-24
- Sethi R.K. (2021). Comunicación personal. Central Institute for Research on Buffaloes (CIRB), Haryana, Nueva Delhi, India.
- Sharma, A.K., Kumar, N., Dimri, U. *et al.* 2004. Romifidine-ketamine anaesthesia in atropine and triflupromazine pre-medicated buffalo calves. *Vet Med A Physiol Pathol Clin Med*, 51(9-10):420-424. doi: 10.1111/j.1439-0442.2004.00666.x.

- Sharshar, A. *et al.* 2015. Dorsolumbar Epidural Analgesia in Water Buffalo: Anaesthetic Assessment and Anatomical Studies. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences*, 45: 63-70. doi: 10.5455/ajvs.182790. [https://applications.emro.who.int/imemrf/Alex\\_J\\_Vet\\_Sci/Alex\\_J\\_Vet\\_Sci\\_2015\\_45\\_April\\_63\\_69](https://applications.emro.who.int/imemrf/Alex_J_Vet_Sci/Alex_J_Vet_Sci_2015_45_April_63_69).
- Singh, V., Amarpal, K.P., Aithal, H.P. *et al.* 2005. Medetomidine with ketamine and bupivacaine for epidural analgesia in buffaloes. *Vet Res Commun*, 29(1):1-18. doi: 10.1023/b:verc.0000046736.78612.f7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15727287/>
- Singh, P., Pratap K., Kinjavdekar P. *et al.* 2006. Xylazine, ketamine and their combination for lumbar epidural analgesia in water buffalo calves (*Bubalus bubalis*).
- J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med, 53(8):423-431. doi: 10.1111/j.1439-0442.2006.00849.x. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16970633/>
- Singh, V., Amarpal, K.P., Aithal, H.P. 2009. Effect of bupivacaine on epidural analgesia produced by xylazine or medetomidine in buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Vet Anaesth Analg*, 36(1):77-85. doi: 10.1111/j.1467-2995.2008.00429.x.
- Shokry, M.M. & Elkasapy, A.H. 2018. Epidural anesthesia in Egyptian water buffalo (*Bubalus bubalis*): a comparison of lidocaine, xylazine and a combination of lidocaine and xylazine. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 45 (5): 707-710. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.03.013>
- Skarda, R.T. 1996. Local and regional anesthesia in ruminants and swine. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 12(3):579-626. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30390-x. [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8916390/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8916390/)
- Skarda, R.T. & Tranquilli, W.J. 2007. Local and Regional Anesthetic and Analgesic Techniques: Ruminants and Swine. *In: Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. P. 643-681
- Tranquilli, W.J., Thurmon, J.C. & Grimm, K.A. 2007. *Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 4th ed. Blackwell Publishing, U.S.A.
- University of California, Davis: <https://safety-services.ucdavis.edu/units/occupational-health/surveillance-system/zoonotic-diseases/water-buffalo> - Accesado 01/05/2021
- University of Michigan. Unit for Laboratory Animal Medicine. 2018. Enlace para "Guidelines on Anesthesia and Analgesia in Ruminants": <https://az.research.umich.edu/animalcare/guidelines/guidelines-anesthesia-and-analgesia-ruminants> - Accesado 10/ mayo/ 2021
- Zicarelli L. 2017. The Buffalo (*Bubalus bubalis*) - Production and Research. Buffalo (*Bubalus bubalis*) - Prod Res.(March). doi:10.2174/97816810841761170101
- Zuhair, B.I. 2016. Epidural analgesia in cattle, buffalo, and camels. *Vet World*, 9(12):1450-1455. doi: 10.14202/vetworld.2016.1450-1455



# SECCIÓN V

## PEQUEÑOS RUMIANTES



# SECCIÓN V - PEQUEÑOS RUMIANTES

## Sujeción en Pequeños Rumiantes: métodos físicos y sedación

*Miguel Somarriba Soley y Juan Estrada McDermott*

### A- CAPRINOS

#### Introducción

La cabra doméstica (*Capra aegagrus hircus* o su sinónimo *Capra hircus*) es una subespecie domesticada de la cabra salvaje (*Capra aegagrus*) originaria de Asia y pertenecen a los mamíferos artiodáctilos de la familia *Bovidae*, subfamilia *Caprinae*.

La cabra es una de las primeras especies en ser domesticadas por los humanos desde hace unos 10.000 años para ser utilizadas su carne, piel y leche, por lo cual se extendió desde el Medio

Oriente a diferentes partes de Asia, Europa y África. Posteriormente se dispersaron a lo largo del planeta junto con el pastoreo y la agricultura.

Existen gran cantidad de razas caprinas entre las que podemos mencionar Alpina, Angora, Saanen, Toggenburg y Nubiana, las cuales son comúnmente utilizadas en Costa Rica.

Con relativa frecuencia los caprinos son pacientes que requieren atención quirúrgica debido a que pueden sufrir diversas heridas con objetos punzocortantes del medio ambiente o ser atacadas por carnívoros como perros y coyotes. Además, pueden ser atropelladas por vehículos automotores (Galería de fotos en Fig. 99).



(a)

(b)

(c)

Fig. 99 - Galería de fotografías donde se muestran algunos casos: (a) Laceración de ubre causada por alambre de púas, (b) Heridas en cuello por ataque de coyotes, y (c) Heridas en cuello y pérdida total de la oreja por mordedura de perro

A pesar de que las cabras tienen la reputación de poder resistir mucho estrés, en la realidad son bastante susceptibles al trauma pues sus huesos son pequeños y se fracturan fácilmente.

Si una cabra que trata de escapar es tomada por una de sus patas traseras, es posible que se disloque la cadera o se produzca daño a tejidos blandos, por lo que un manejo brusco debe evitarse.

## Etología

Las cabras son muy sociables y cuando son acostumbradas desde pequeñas en su mayoría responden muy bien a un manejo gentil (Fig. 100).



Fig. 100 - Las cabras son muy sociables pero esta característica también las hace fáciles víctimas de predadores y ladrones

## “Zona de fuga”

Uno de los aspectos etológicos más importantes a tomar en cuenta cuando se maneja cualquier animal doméstico es conocer su denominada “Zona de Fuga” (Fig. 101), la cual es un área imaginaria alrededor del paciente que equivale

a su “espacio personal”. Dicho de otra manera, cuando otro animal o persona invade esta zona, el animal pasa a un estado de alerta siendo más propenso a escapar o embestir.

Por lo tanto, lo ideal es acercarse al paciente lento y tranquilamente pues si se entra muy rápido en la zona de fuga el animal puede comportarse erráticamente y cabras muy excitadas pueden tratar de saltar por encima de un manejador, golpeando con sus cuatro patas el pecho o cabeza de la persona que se cruce en su camino. De igual modo animales muy asustados pueden intentar saltar barreras o apilarse unos encima de otros causándose lesiones.

El tamaño de esta zona de fuga depende del temperamento del animal y su experiencia previa con humanos, siendo más pequeña en animales más dóciles y que han sido manejados apropiadamente. Es beneficioso el entrenamiento previo para desensibilizar al paciente con la presencia de personas y permitirles acercarse al animal. Para lograr este objetivo lo ideal es tener instalaciones que reduzcan el espacio disponible al animal antes de entrar en su zona de fuga y posterior sujeción.



Fig. 101 - Diagrama ejemplificando la “zona de fuga” individual que aplica para muchas especies animales. Si una persona entra a dicho espacio entonces el animal se mueve, escapa o enfrenta a la persona, a quien puede lesionar

## Almizcle

Los machos caprinos no castrados poseen glándulas que producen “almizcle”, el cual es una secreción con olor muy fuerte y desagradable estimulado por la testosterona.

Este olor se produce en las glándulas odoríferas (pequeñas áreas sin pelo, color rosado pálido y con poros) localizadas en el aspecto caudo-medial de los cuernos y también en la orina, la cual rocían en su cara, barba, manos y pecho. Dicho aroma se adhiere a la piel y ropa del operador, siendo muy difícil de eliminar.

Como las glándulas odoríferas están muy cerca de la base de los cuernos, es importante tener cuidado cuando un cabro joven es descornado, pues al eliminar piel alrededor de los cuernos la glándula también podría ser excidida en el procedimiento.

Si se elimina esta glándula en un cabro entonces es importante quitarla al resto de los machos del grupo, pues de otra forma las hembras prefieren al macho con olor, mostrando así que el almizcle tiene una importante función en el comportamiento reproductivo de los caprinos.

## Mecanismos de agresión hacia los humanos

Las cabras no cocean o “patean” pero embisten más comúnmente que las ovejas. Vocalizan y pueden golpear sus patas delanteras contra el piso en forma de amenaza, pero una vez atrapadas no golpean.

Sin embargo, las cabras si usan sus cabezas para embestir. El macho presenta comúnmente grandes cuernos que podrían infringir serias lesiones a las personas. Un cabro es más propenso a iniciar un ataque que un carnero.

La mayoría de las cabras lecheras en los Estados Unidos son descornadas a temprana edad, aunque algunas nacen sin cuernos, lo que disminuye el peligro durante una embestida. Sin embargo, hasta un animal sin cuernos puede provocar lesiones serias.

Un cabro puede mostrarse agresivo cuando las hembras son removidas del encierro o cuando el manejador se coloca entre él y sus hembras. Las cabras pueden morder si el manejador las restringe excesivamente, les provoca dolor o les enoja.

Siempre que nos acerquemos a un cabro sin castrar se debe hacer con cautela puesto que el animal puede atacar. Sus amenazas se caracterizan por presentar una fuerte vocalización y golpear el suelo con sus pezuñas.

Como mencionado antes, cabras muy excitadas pueden tratar de saltar por encima de una persona golpeándola con sus patas en el pecho o cabeza.

## Manejo y conducción

Las cabras pueden ser lazadas con una cuerda o mecate, pero debido a su velocidad y capacidad de esquivar, el lazador debe ser muy diestro y estar listo a cerrar el lazo rápidamente si logra acertarle.

Un grupo de cabras puede ser dirigido (“arreado”) hacia una manga o esquina del corral, para separar o capturar a un individuo.

Las cabras no tienen un instinto tan fuerte de mantenerse en grupo como sucede con las ovejas, por lo que es común que un grupo de cabras se separe si se asustan al arrearlas.

Las cabras son capaces de saltar mucho mejor que las ovejas, por lo que las cercas y encierros, por seguridad, deben tener al menos 2 metros de altura.

## Termorregulación

Las cabras de Angora son muy sensibles al estrés calórico y pueden morir de hipertermia en situaciones que otras razas caprinas si son capaces de soportar, por lo que es muy importante proporcionar buena sombra a esta raza de animales.

## Técnicas para sujeción de caprinos

Existen **varias técnicas bien establecidas para sujetar e inmovilizar** ejemplares de esta especie y se describen a continuación.

### Sujetar pecho y cola

En el abordaje inicial usado más comúnmente para sujetar una cabra, un brazo del operador se coloca sobre el pecho de la cabra y el otro se utiliza para tomar la cola, similar al usado con las ovejas (Fig. 102).



Fig. 102 - El operador sujeta fuertemente la base de la cola con mano derecha y cuello o pecho con mano izquierda

Las cabras no pueden posicionarse sentadas sobre su anca como se realiza en una oveja, debido a que las cabras son más ágiles y presentan menor tolerancia a ser colocadas en dicha posición y si lo hacemos, comenzará a cocear con las patas delanteras y traseras en un ataque que podría lastimar al manejador.

### Sujetar por los cuernos

A falta de un collar de cadena, si la cabra tiene cuernos estos pueden ser utilizados para sostener al animal, pero es importante recordar que los cuernos deben ser tomados tan cerca de su base como sea posible. Esta técnica se utiliza para su captura inicial pues a las cabras les disgusta el ser sostenidas por los cuernos u orejas (ver Fig. 109).

### Sujetar las mandíbulas

A falta de una cadena o cabezada también se puede sostener provisionalmente con ambas manos abiertas a cada lado de la mandíbula por debajo de las orejas (Fig. 103).



Fig. 103 - “Sostener de la mandíbula” sirve para sujetar provisionalmente al paciente mientras se le pone collar o cuerda

### Sujetar de la barba (Fig. 104)



Fig. 104 - La barba puede ser tomada para asistir una inmovilización provisional de la cabeza igual que en caso anterior

### Sujetarla de una mano (Fig. 105)



Fig. 105 - Una cabra pequeña también puede ser restringida provisionalmente al tomarle o flexionar una mano

### Colocarla en decúbito contra el suelo (Fig. 106)



Fig. 106 - Una cabra adulta puede ser colocada en decúbito lateral "flanqueándola" con el uso de una técnica similar a la utilizada para el derribo de un ternero y luego se inmoviliza poniendo la rodilla del manejador sobre el cuello del animal

### Prensar contra una pared (Fig. 107)



Fig. 107 - Algunos procedimientos rápidos pueden realizarse colocando al animal al lado de una pared mientras la pierna de un asistente es presionada firmemente contra el flanco o tórax de la cabra. Sostener del cuello complementa la sujeción

### Arrinconar y prensar con las piernas (Fig. 108)



Fig. 108 - También la cabra puede colocarse contra una esquina y sujetarla del cuello entre ambas piernas del operador

### Sujetar entre dos personas

El procedimiento de revisar las patas del paciente resulta más fácil si una persona sostiene al animal de los cuernos, collar o cabezada mientras otra manipula las patas. Una cabra usualmente luchara menos si es manipulada por dos personas a la vez. (Fig. 109)



Fig. 109 - El paciente caprino es sujetado por un operador sosteniéndolo de la cola y de un cuerno mientras que un segundo operador levanta del suelo la pata a ser examinada de la cabra, en la misma forma en que se realiza con un caballo

### Sujeción de los cabritos

Los cabritos pueden ser manejados con facilidad de la misma forma en que se realiza con los corderos (ver Figs. 118 y 119). Los cuernos de animales inmaduros no se deben tomar para restringir al animal, pues estos pueden fracturarse fácilmente.

### Otras ayudas para la restricción física

Es práctica común colocarles a las cabras de leche cadenas o collares. Las cadenas son preferibles pues otras cabras del grupo no son capaces de masticarlas. La cadena es de utilidad a la hora de sostener o guiar una cabra.

Se pueden utilizar cabezadas pequeñas temporalmente sobre todo en cabras que han sido enseñadas a mantenerse quietas con la cabezada puesta. Si una cabezada de cuero, nylon o mecate es dejada puesta todo el tiempo, esta podría ser mordida por otra cabra, aflojando el nudo o arrancando la misma.

Algunas cabras se vuelven muy hábiles para escapar, lo que las lleva a abrir portones, escalar paredes, cercas y otras medidas de restricción, por lo que siempre debe tomarse todas las precauciones necesarias para evitar que animales escapen a espacios grandes donde sean difíciles de recapturar o puedan sufrir accidentes.

Las cabras lecheras pueden habituarse a ser amarradas a un poste o enganche de pared para ser ordeñadas, recorte de pezuñas o hacerles un examen clínico general.

Para el ordeño también puede utilizarse una pequeña plataforma, donde su cabeza es retenida en un cepo y se les ofrece comida para mantenerlas tranquilas durante el proceso.

Otros procedimientos como recorte funcional de pezuñas, exámenes, toma de muestras, imágenes médicas, cirugía menor o tratamiento para mastitis, por ejemplo, pueden ser realizados en esta posición (ver Fig. 110).





Fig. 110 - Podemos observar en la foto una cabra ubicada sobre una plataforma de ordeño, con cepo al cuello y comedero

## Sedación y anestesia

Según Riebold (2007) las **cabras parecen ser más sensibles a la Xilacina que las ovejas** y la sedación liviana sin recumbencia para procedimientos de cirugía menor puede lograrse con dosis bajas de Xilazina (0.015 a 0.025 mg/kg IV o IM). Dosis más altas de Xilacina (0.05 mg/kg IV o 0.1 mg/kg IM) en cabras inducen recumbencia, sedación profunda y posiblemente planos superficiales de anestesia general. La mezcla de Tiletamina/Zolacepam puede usarse exitosamente, con o sin Xilacina, en la mayoría de los ruminantes. Sedación también se logra en caprinos con la mezcla de Tiletamina/Zolacepam (2.5 mg/kg) IM.

Los ruminantes, son susceptibles a complicaciones asociadas con recumbencia y anestesia tales como timpanismo con asfisia por compresión diafragmática, regurgitación y neumonía por aspiración. Para reducir el riesgo asociado con estas complicaciones potenciales estos animales deben someterse a un ayuno de 12-18 horas y quitarles el agua desde unas 8 horas previo a la anestesia. El ayuno y la deprivación de agua disminuyen las posibilidades de timpanismo y regurgitación al disminuir el volumen de la ingesta

fermentable (Riebold, 2007). Una vez recumbente es importante poner la cabeza del paciente más baja que el cuerpo o calzar el cuello con una toalla arrollada.

## Lecturas sugeridas

Anderson, R.S., and Edney, A.T.B., Eds. 1991. *Practical Animal Handling*, 1st ed. Oxford, U.K. Pergamon Press.

Abrahamsen, E.J. 2008. Ruminant field anesthesia. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 24(3):429-41. doi: 10.1016/j.cvfa.2008.07.001. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18929950/>

Abrahamsen, E.J. 2013. Chemical restraint and injectable anesthesia of ruminants.

*Vet Clin North Am Food Anim Pract*, March, 29(1):209-27.

doi: 10.1016/j.cvfa.2012.11.005. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23438406/>

Babalola, G.O. & Oke B.O. 1983. Intravenous regional analgesia for surgery of the limbs in goats. *Vet Q*, 5(4):186-9. doi: 10.1080/01652176.1983.9693895. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6649402/>

Bowen, J.S. 1977. Dehorning the mature goat. *J Am Vet Med Assoc*, 12:1249-50. PMID: 604323

Carroll, G.L. & Hartsfield, S.M. 1996. General anesthetic techniques in ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 12(3): 627-61. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30391-1

Casteel, S.W. & Turk, J.R. 2010. "Colapso y muerte súbita" en *Medicina Interna de Grandes Animales*, Cuarta Edición, Editor B.P. Smith, Elsevier, Barcelona. p. 232-239.

- Cordero-Salas, R.O. Especies Menores: CABRAS. Asignatura "Especies Menores" (Cod. 457), carreras Ingeniería Agronómica y Administración de empresas Agropecuarias. Universidad Estatal a Distancia (UNED), Costa Rica <https://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/handle/120809/527/Modulo%20cabras%20resumido.pdf;sequence=1>
- Daradka, M. & Ismail, Z.B. 2014. Evaluation of the clinical and analgesic effects of subarachnoid ketamine-lidocaine administration in goats undergoing mastectomy. *Vet Med (Auckl)*, 12(5):35-39. doi: 10.2147/VMRR.S59609. eCollection 2014. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32670844/>
- DeRossi, R., Junqueira, A.L., Beretta, M.P. et al. 2003. Avaliação do bloqueio sensitivo e motor da bupivacaína 0,5% hiperbárica subaracnóidea em caprinos. *R Bras Ci Vet*. 2003;10:10-5. <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=r...>
- DeRossi, R., Pagliosa, R., Módolo, T.C. et al. 2012. Thoracic epidural analgesia via the lumbosacral approach using multiport catheters with a low concentration of bupivacaine and morphine in sheep. *Vet Anaesth Analg*, 39:306-14. doi: 10.1111/j.1467-2995.2011.00689.x.
- Dória, R.G.S., Ferraz, G.R.L., Filippo, P.A.D. et al. 2020. Subarachnoid ketamine and ketamine s (+) associated with lidocaine in sheep and goats anesthesia. *Vet Anim Sci.*, 11:100148. doi: 10.1016/j.vas.2020.100148. eCollection 2021 Mar.
- Dos Santos, S.P., Fantinato-Neto, P., Silva, A.N.E. et al. 2017. Thoracolumbar epidural anaesthesia with 0.5% bupivacaine with or without methadone in goats. *Ir Vet J*, 70:15. doi: 10.1186/s13620-017-0093-x. eCollection 2017. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28560030/>
- Edmondson, M.A. 2016. Local, Regional, and Spinal Anesthesia in Ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 32(3):535-552. doi: 10.1016/j.cvfa.2016.05.015. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27719762/>
- Ewing, K.K. 1990. Anesthesia techniques in sheep and goats. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 6(3):759-78. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30845-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2245373/>
- Fowler, M.E. 2008. Restraint and handling of wild and domestic animals, III Edition, Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
- Galatos, A.D. 2011. Anesthesia and analgesia in sheep and goats. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 27(1):47-59. doi: 10.1016/j.cvfa.2010.10.007. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21215889/>
- Ganter, M. 1992. Anesthesia and zootechnical interference in goats. *Tierarztl Prax*, 20(2):145-8. PMID: 1609397 German.
- Gray P.R. & McDonnell W.N. 1986. Anesthesia in goats and sheep. Part I. Local analgesia. *Compend Contin Educ Pract Vet*, 8 (Suppl): S33-S39
- Hull, B.L. 1995. Dehorning the adult goat. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 1:183-5. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30517-x.
- Jackson, P. G. 2004. Handbook of Veterinary Obstetrics. 2nd. ed. Elsevier, U. K. <https://www.elsevier.com/books/handbook-of-veterinary-obstetrics/9780702027406>
- Kinjavdekar, P., Singh, G.R., Aithal, H.P. et al. 2007. Clinicophysiological effects of spinally administered ketamine and its combination with xylazine and medetomidine in healthy goats. *Vet Res Commun*, 31(7):847-61. doi: 10.1007/s11259-007-0049-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17294260/>

- Lin, Hui-Chu & Paul Waltz. 2014. Farm animal anesthesia: cattle, small ruminants, camelids, and pigs. Wiley-Blackwell. Ames, Iowa
- Lucky, N., Hashim, M., Ahmed, J. et al. 2008. Caudal epidural analgesia in sheep by using lignocaine hydrochloride and bupivacaine hydrochloride. *Bangladesh J Vet Med*, 5:77–80. doi: 10.3329/bjvm.v5i1.1319.
- Mpanduji, D.G., Mgas, M.N., Bittegeko, S.B. et al. 1999. Comparison of xylazine and lidocaine effects for analgesia and cardiopulmonary functions following lumbosacral epidural injection in goats. *Zentralbl Veterinarmed A*, 46(10):605-611. doi: 10.1046/j.1439-0442.1999.00250.x. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10638298/>
- Oehme, F.W. *et al.* 1974. *Textbook of Large Animal Surgery*. Williams & Wilkins, Baltimore
- Pieterse, M.C. & van Dieten, J.S. 1995. Dehorning of goats and kids. *Tijdschr Diergeneeskd*, 120(2):36-38. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7839338/>
- Plummer, P.J., Schleining, J.A. 2013. Assessment and management of pain in small ruminants and camelids. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2013;29:185–208. doi: 10.1016/j.cvfa.2012.11.004.
- Riebold, T.W. 2007. “Ruminants” *in* Lumb & Jones’ *Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. p.732.
- Skarda, R.T. 1996. Local and regional anesthesia in ruminants and swine. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 12(3):579-626. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30390-x. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8916390/>
- Skarda, R.T. & Tranquilli, W.J. 2007. Local and Regional Anesthetic and Analgesic Techniques: Ruminants and Swine. *In*: Lumb & Jones’ *Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. P. 643-681
- Syrus, P. 2008. Anestesia local en bovinos, ovejas, cabras y cerdos. *In*: Muir, W.W., Hubbel, J.A., Bednarski, R.M., Skarda, R.T., editors. *Man. Anest. Vet.* 4. Madrid: Elsevier; P.72-79
- Taylor, P.M. 1991. Anaesthesia in sheep and goats. *In Pract*, 13:31-36
- Unión Europea: Cómo manejar y sujetar a reses, ovejas y cabras. 2018. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo. <http://europa.eu/!KX74dw>. Accesado 18/04/21 en: [agrodigital.com/wp-content/uploads/2018/09/manejorumiantsacrificio.pdf](http://agrodigital.com/wp-content/uploads/2018/09/manejorumiantsacrificio.pdf)
- University of Michigan. Unit for Laboratory Animal Medicine. 2018. Enlace para “Guidelines on Anesthesia and Analgesia in Ruminants”: <https://az.research.umich.edu/animalcare/guidelines/guidelines-anesthesia-and-analgesia-ruminants> - Accesado 10/ mayo/ 2021
- Syrus P. 2008. Anestesia local en bovinos, ovejas, cabras y cerdos. *In*: Muir, W.W., Hubbel, J.A., Bednarski, R.M., Skarda, R.T., Editors. *Man. Anest. Vet.* 4. Madrid: Elsevier. P. 72–79
- Wagmann, N., Spadavecchia, C., Morath-Huss, U. et al. 2018. Evaluation of anaesthesia and analgesia quality during disbudding of goat kids by certified Swiss farmers. *BMC Vet Res*, 14 (1): 220. doi: 10.1186/s12917-018-1544-7.

## B- OVINOS

### Introducción

Las ovejas domésticas (*Ovis orientalis aries* o su sinónimo *Ovis aries*) son probablemente descendientes de los “Urales” o “Muflores” que son carneros salvajes euroasiáticos (*Ovis orientalis musimon*) y que luego de su domesticación se distribuyeron por casi todo el planeta junto a los humanos.

Existen gran cantidad de razas ovinas, entre las que podemos mencionar a las Dorper, Pelibuey, Katahdin y Barbados.

Además de la necesidad de sujeción de los ovinos para procedimientos de rutina, esta especie es propensa a sufrir diversas heridas causadas por objetos del entorno y por ataques de animales carnívoros, razón por la que debemos saber cómo capturarlas y sujetarlas para poder efectuar el tratamiento del caso.

### Etología

El comprender las bases del comportamiento normal de los ovinos es de gran utilidad al trabajar con esta especie, pues al conocer cómo reaccionan ante determinados estímulos entonces podemos cumplir nuestro objetivo con menor riesgo de generar estrés o accidentes.

Los ovinos en su mayoría presentan un fuerte instinto de manada y normalmente se mueven en grupo, por lo que es difícil separar a un solo individuo del grupo. Por esto es fundamental aprovechar su instinto de fuga para un mejor manejo, pues si se logra dirigir a uno o unos pocos animales, usualmente el resto los siguen.

Al igual que con las cabras, es importante tener en cuenta el concepto de “zona de fuga” (ver Fig. 101), ya que cuando el operador invade esta zona de manera lenta y predecible, esto ayuda a que los animales se muevan en la dirección deseada, mientras que si invadimos muy rápido su zona de fuga los animales entran en pánico y se comportan de manera impredecible.

Los ovinos escapan de cosas que les atemorizan, se mueven mejor a lo largo de esquinas abierta o cuervas leves, prefieren ir cuesta arriba, gustan más de los sitios iluminados sin objetos que produzcan sombras oscuras y se resisten a entrar en lugares con poca luz (mangas o establos oscuros). Por lo tanto, se debe tomar en cuenta la forma en que los animales perciben el ambiente e iluminar espacios oscuros facilita que las ovejas entren a los mismos.

A la mayoría de los ungulados les cuesta juzgar profundidad o distancia ya que su visión les da un amplio campo visual pero una restringida percepción de profundidad. Por esta razón es común notar que las ovejas algunas veces pueden asustarse y dudarán en bajar un escalón oscuro o pasar sobre un charco o una sombra, ya que no pueden distinguir fácilmente su profundidad. Por lo tanto, es aconsejable evitar la presencia de sombras o reflejos en el suelo de las instalaciones.

Similarmente objetos que forman mucho contraste (Ej. luz vs sombra) tales como sacos blancos, abrigos que cuelgan o bolsas que se mueven con el viento pueden asustar a los animales. Esta característica puede aprovecharse al mover grupos de animales pues por ejemplo mover en alto las manos o un palo con un pañuelo amarrado en la punta (como bandera) permite mover a los animales que se encuentran en el frente del grupo aunque estén a una distancia considerable del manejador.

Grupos grandes de ovejas pueden responder muy bien a perros pastores bien entrenados, pero la presencia de perros siempre les causa mucho estrés y puede ser contraproducente en grupos pequeños.

## Termorregulación

En climas cálidos debe tenerse cuidado al manipular ovejas, especialmente aquellas con una gruesa capa de lana pues la temperatura normal de una oveja suele ser alta, rondando los 39,5 °C. Debido a la característica anterior, aunada a la capa aislante de lana en algunas razas, cualquier forcejeo en un clima cálido podría resultar rápidamente en el desarrollo de hipertermia.

## Mecanismos de agresión para los humanos

Los ovinos son una de las especies que se manejan con mayor facilidad, ya que a pesar de ser animales que se asustan fácilmente una vez se encuentran en contacto directo o cercano con el operador, no muerden, golpean o patean.

El mayor peligro de lesión se presenta especialmente con los carneros que pueden golpear con la cabeza o cuernos.

Accidentes también pueden ocurrir con animales solos en los que se dispara el instinto de fuga y pueden saltar por encima del operador en su intento por escapar. Igualmente, las ovejas pueden hacerse daño al tratar de saltar barreras o apilarse unas encima de otras.

La posición descrita en la Fig. 113 expone al operador a recibir golpes en la cara por lo que se debe estar siempre alerta al respecto.

## Manejo y conducción

Una de las formas más seguras de guiarlas es utilizando paneles de alambre o madera. La mayoría de las ovejas no saltan sobre una barrera de más de 1,25 m., pero existen algunas excepciones, particularmente en animales separados del grupo, que pueden llegar a pasar sobre barreras hasta de 2 metros de altura.

Según Fowler (2008), el tamaño mínimo del grupo para presentar un comportamiento con respuestas predecibles es de 3 - 4 animales. Las ovejas nunca deben ser encerradas solas ya que este podría ser un evento altamente estresante para dicha especie pues tienen un fuerte instinto a sentirse más seguras contra depredadores al estar en grupo. Debido a lo anterior, en ocasiones en que debe tratarse un animal solo puede ser más fácil y menos estresante mover al paciente a un encierro más pequeño junto con un grupo de compañeros para efectuar el procedimiento del caso.

## Captura y restricción física

Una oveja es más fácil de capturar si se deja con la majada. Si se dejan solas en un encierro grande, el animal puede entrar en pánico y tratar de escapar, mientras que si se le deja con la majada es posible acercarse y atraparla con mayor facilidad.

Algunos procedimientos como inyecciones, desparasitación oral, muestreo de heces, colocación de aretes u otros procedimientos que solamente requieren acceso a la cabeza, pueden realizarse inmovilizando a varios animales agrupados sin espacio libre en una manga de reducción. En esta situación los animales no pueden moverse por la falta de espacio, pero a la vez conservan la seguridad de sentirse en grupo.

## TÉCNICAS PARA SUJECCIÓN DE OVINOS

### Sujetar pecho y cola

Esta es la **posición de sujeción básica y sirve para iniciar otras técnicas**. Con una mano alrededor del pecho y la otra tomando la cola (Fig. 111) incluso una oveja de gran tamaño puede guiarse a la posición o sitio escogido.

De esta forma la oveja se mantiene en pie y capaz de caminar en la dirección deseada con el operador estableciendo la velocidad de paso, guiando el movimiento hacia adelante con la mano que se encuentra en la cola o grupa y deteniéndolo con la mano que se encuentra en el pecho del animal



Fig. 111 - Posición de sujeción básica: el operador debe acercarse al animal tranquilamente y atraparlo en un movimiento rápido y fluido, colocando una mano debajo de la mandíbula, pecho o cuello - detiene cualquier movimiento hacia el frente - y la otra mano en los cuartos traseros del animal - impide el movimiento hacia atrás - y sujetándole la cola al paciente

### Sujetar del pelo

En caso de los animales utilizados en el trópico (razas de pelo) es posible, en caso de ser necesari-

rio, sujetar al animal del pelo pero siempre evitando hacerlo bruscamente, pues podría provocar hemorragias subcutáneas que afectan la apariencia y valor de la canal.

Con las razas productoras de lana nunca debe utilizarse esta técnica para sujetar al animal, ya que esto daña a las delicadas fibras que componen la lana y ocasiona una disminución en su calidad o los vellones pueden también desprenderse.

### Restricción y volteo (“oveja sujeta”)

Esta técnica es de las más útiles en la práctica con ovinos, ya que permite al operador poder realizar múltiples procedimientos básicos, mientras el animal se encuentra tranquilamente en el suelo, apoyado sobre la grupa y con mínimo riesgo para el operario.

Para efectos didácticos el siguiente procedimiento se describe desde el lado izquierdo de animal y se inicia desde la “posición básica de sujeción inicial” anteriormente descrita (ver Fig. 111).

Luego coloque su rodilla derecha en el flanco izquierdo del animal y mueva su mano derecha de la cola hasta el flanco derecho. Mueva su mano izquierda del pecho a la parte inferior de la mandíbula y con esa mano gire cabeza del animal hacia la derecha donde queda en posición viendo hacia la cola (Fig. 112).



Fig. 112 - Se observa al operador con su rodilla derecha apoyada en el flanco izquierdo y la mano derecha sosteniendo el flanco derecho del animal, el cual también tiene la cabeza girada hacia la derecha “viendo hacia la cola”



Fig. 113 - Como resultado final tenemos al paciente sentado sobre su tren posterior y apoyado en las piernas del operador

Al mismo tiempo ponga presión sobre el flanco derecho y se gira al animal completo. Este movimiento rápido y coordinado fuerza al animal a sentarse sobre su cadera derecha y el giro termina de colocar a la oveja sentada sobre la grupa (Fig. 113). **Es importante recalcar que se debe empujar la cabeza del animal hacia el lado**, no solamente moverla hacia dorsal (sobre la espalda) pues esto, además de ser innecesario, no produce ninguna ventaja mecánica para ejecutar el volteo y podría lesionar la columna vertebral del animal.

Existe una variante más simple de la técnica anterior y que es una especie de “**volteo del paciente**”. Se requiere de menos práctica para realizarla eficientemente, pero tiene la desventaja de **dejar al operador más expuesto a recibir golpes en la cara** o que el animal escape, por lo que debe realizarse con más cuidado.

Para esta técnica: 1) Se coloca al animal en la posición de sujeción básica (ver Fig. 111) con la mano izquierda del operador en el pecho del animal y mano derecha sujetando la cola. 2) Luego se baja la mano izquierda hasta llegar al hombro del ovino y abrazar el cuello hasta el hombro por el otro lado. 3) El operario inclina la parte superior del cuerpo sobre la oveja y con la mano derecha pasa por encima del animal bajando por el vientre hasta tratar de tomar el miembro posterior más cercano al cuerpo del operador (en esta foto sería la pata izquierda de la oveja) y esta pata es jalada rápidamente mientras se coloca al animal en la posición de “sentado” (ver Figs. 114 y 115).



Fig. 114 - Vemos secuencia de posiciones del operador para capturar la pata izquierda de la oveja y hacer el “volteo”

Para ambas técnicas, las piernas del operario deberán estar levemente separadas para que la espalda de la oveja pueda apoyarse cuando el paciente queda sentado (Figs. 113 y 115).

Si la oveja se encuentra lo suficientemente bien balanceada, ambos brazos del operador se encontrarán libres para examinar las patas, boca, ubre, prepucio y testículos o recortar las pezuñas (Figs. 116 y 117).



Fig. 115 - El animal debe quedar en posición de “sentado” para poder efectuarle los procedimientos necesarios



Fig. 116 - Recorte de pezuñas





Fig. 117 - Examen de la boca

Ocasionalmente algún animal podría coclear con sus miembros delanteros, por lo que debemos tener esto en cuenta y siempre proteger nuestra cara de dicha acción. Debemos estar conscientes en todo momento de la posición relativa de la cabeza y patas del óvido.

## Sujeción de corderos para moverlos de un sitio a otro (Fig. 118)



Fig. 118 - Los corderos son manejados y transportados sosteniendo el cuerpo del animal por debajo del pecho.

## Sujeción de corderos para procedimientos veterinarios (Fig. 119)



Fig. 119 - Para los procedimientos de castración o corte de cola el cordero puede ser restringido al sujetar un ayudante con una de sus manos los miembros anterior y posterior derechos del paciente y con la otra mano hace lo mismo del lado izquierdo. De esta manera otra persona realiza fácilmente la respectiva técnica quirúrgica

## Medicación oral

Para administración de medicinas por vía oral pueden utilizarse diferentes técnicas con los óvidos, así una majada grande de animales se puede manejar fácilmente agrupándolos en una manga angosta o una esquina del corral. La persona que realizara la medicación puede entonces caminar entre los animales e insertar la jeringa en la boca de cada animal con la dosis respectiva, sin ser necesaria una mayor restricción de los pacientes. La presencia de otras ovejas mantiene seguro y quieto al animal que va a ser medicado.

Variantes de la técnica incluyen montarse sobre la oveja, caminar a su lado o alcanzarla y levantar su cabeza ligeramente colocando una mano por

debajo de la barbilla. Luego se inserta la dosis en la comisura de la boca, sobre la base de la lengua, se cierra la boca y fosas nasales del animal mientras rápidamente se inyecta la medicación en la faringe. Inyectores automáticos han sido diseñados para facilitar la medicación masiva.

## Otras ayudas en la restricción física de ovinos

Una herramienta conocida como “**Restrictor de Gambrel**” (Fig. 120) se coloca sobre el cuello de la oveja y las patas delanteras se ponen en los extremos de la herramienta, que tienen una forma de U invertida.



Fig. 120 - Con este sistema la oveja se recuesta sobre el suelo y se mantiene tranquila, sin la necesidad de ser medicada o restringida en exceso, permitiendo el transporte o tratamiento de un solo animal, técnica especialmente útil para el manejo médico de pacientes afectados por casos de distocia o prolapso vaginal

El “**Gancho de pastor**” (Fig. 121) es una herramienta importante en el manejo de ovinos, pero debemos tener en cuenta que cuando se atrapa al animal utilizando un gancho de pastor o lazo por alguno de los miembros posteriores, siempre se debe evitar ejercer rotación sobre el miembro del animal, pues existe el riesgo de ruptura de ligamentos en la articulación del tarso (“corvejón”).

Los ganchos de pastor sirven para tomar cordeiros de la base del cuello.



Fig. 121 - Este gancho tiene un extremo curvado que es de utilidad para atrapar ovejas sin entrar en su zona de fuga

## Sujeción y conducción con cabestros

Para sujetar y conducir a las ovejas también se pueden utilizar cabestros (“cabezadas” o gamarrones), pero el hocico de este animal es corto por lo que debemos cuidar que la cabezada no se salga o deslice cubriendo las fosas nasales, lo que restringe el paso de aire.

## Amarrar por el cuello

También pueden ser entrenadas a ser conducidas o amarradas por el cuello (Fig. 122).



Fig. 122 - Oveja entrenada para ser atada del cuello hasta un poste usando solamente una pieza de cuerda para lograrlo

## Sedación y anestesia

En ovejas también se efectúan procedimientos quirúrgicos tales como sutura de heridas o cirugías más complicadas como cesáreas bajo sedación y bloqueos anestésicos (Fig. 123).





Fig. 123 - Oveja sedada, bajo bloqueo anestésico y preparada quirúrgicamente para efectuar una operación abdominal

Según Riebold (2007) la sedación liviana sin recumbencia para procedimientos de cirugía menor puede lograrse en rumiantes domésticos con dosis bajas de Xilazina (0.015 a 0.025 mg/kg IV o IM). Dosis más altas de Xilacina (0.1 a 0.2 mg/kg IV o 0.2 a 0.3 mg/kg IM) inducen recumbencia, sedación profunda y posiblemente planos superficiales de anestesia general.

Los rumiantes son susceptibles a complicaciones asociadas con recumbencia y anestesia tales como timpanismo con asfixia por compresión diafragmática, regurgitación y neumonía por aspiración. Para reducir el riesgo asociado con estas complicaciones potenciales estos animales deben someterse a un ayuno de 12-18 horas y quitarles el agua desde unas 8 horas previo a la anestesia. El ayuno y la deprivación de agua disminuyen las posibilidades de timpanismo y regurgitación al disminuir el volumen de la ingesta fermentable (Riebold, 2007). Una vez recumbentes es importante poner la cabeza más baja que el cuerpo del paciente o calzar el cuello con una toalla arrollada para prevenir bronqui aspiración. Mantener al animal en decúbito esternal es otra opción usada por algunos Médicos Veterinarios.

## Lecturas sugeridas

- Abrahamsen, E.J. 2008. Ruminant field anesthesia. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 24(3):429-41. doi: 10.1016/j.cvfa.2008.07.001. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18929950/>
- Abrahamsen, E.J. 2013. Chemical restraint and injectable anesthesia of ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, March, 29(1):209-27. doi: 10.1016/j.cvfa.2012.11.005. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23438406/>
- Anderson, R.S., and Edney, A.T.B., Eds. 1991. *Practical Animal Handling*, 1st ed. Oxford, U.K. Pergamon Press.
- Carroll, G.L. & Hartsfield, S.M.1996. General anesthetic techniques in ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*,12(3):627-61. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30391-1.
- Casteel, S.W. & Turk, J.R. 2010. "Colapso y muerte súbita" *en Medicina Interna de Grandes Animales*, Cuarta Edición, Editor B.P. Smith, Elsevier, Barcelona. p. 232-239.
- Cordero-Salas, R.O. *Especies Menores: OVEJAS*. Asignatura "Especies Menores" (Cod. 457), carreras Ingeniería Agronómica y Administración de empresas Agropecuarias. Universidad Estatal a Distancia (UNED), Costa Rica <https://repositorio.uned.ac.cr/reunited/bitstream/handle/120809/528/Modulo%20ovejas%20resumido.pdf;sequence=1>

- Dadafarid, H. & Najafpour, A. 2008. Epidural analgesia with bupivacaine, ketamine, and the combination of bupivacaine and ketamine in sheep. *Iran J Vet Surg*, 3:19-28.
- DeRossi, R., Pagliosa, R., Módolo, T.C. et al. 2012. Thoracic epidural analgesia via the lumbosacral approach using multiport catheters with a low concentration of bupivacaine and morphine in sheep. *Vet Anaesth Analg*, 39:306-14. doi: 10.1111/j.1467-2995.2011.00689.x.
- Dória, R.G.S., Ferraz, G.R.L., Filippo, P.A.D. et al. 2020. Subarachnoid ketamine and ketamine s (+) associated with lidocaine in sheep and goats anesthesia. *Vet Anim Sci.*, 11:100148. doi: 10.1016/j.vas.2020.100148. eCollection 2021 Mar. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33537507/>
- Edmondson, M.A. 2016. Local, Regional, and Spinal Anesthesia in Ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 32(3):535-552. doi: 10.1016/j.cvfa.2016.05.015. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27719762/>
- Ewing, K.K. 1990. Anesthesia techniques in sheep and goats. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 6(3):759-78. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30845-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2245373/>
- Fowler, M.E. 2008. Restraint and handling of wild and domestic animals, III Edition, Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
- Galatos, A.D. 2011. Anesthesia and analgesia in sheep and goats. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 27(1):47-59. doi: 10.1016/j.cvfa.2010.10.007. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21215889/>
- Gray, P.R. & McDonnell, W.N. 1986. Anesthesia in goats and sheep. Part I. Local analgesia. *Compend Contin Educ Pract Vet*, 8 (Suppl): S33-S39
- Jackson, P. G. 2004. Handbook of Veterinary Obstetrics. 2nd. ed. Elsevier, U. K. <https://www.elsevier.com/books/handbook-of-veterinary-obstetrics/9780702027406>
- Skarda, R.T. 1996. Local and regional anesthesia in ruminants and swine. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 12(3):579-626. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30390-x. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8916390/>
- Lin, Hui-Chu & Paul Waltz. 2014. Farm animal anesthesia: cattle, small ruminants, camelids, and pigs. Wiley-Blackwell. Ames, Iowa
- Lucky, N., Hashim, M., Ahmed, J. et al. 2008. Caudal epidural analgesia in sheep by using lignocaine hydrochloride and bupivacaine hydrochloride. *Bangladesh J Vet Med*, 5:77-80. doi: 10.3329/bjvm.v5i1.1319.
- Oehme, F.W. *et al.* 1974. Textbook of Large Animal Surgery. Williams & Wilkins, Baltimore
- Plummer, P.J. & Schleining, J.A. 2013. Assessment and management of pain in small ruminants and camelids. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 29:185-208. doi: 10.1016/j.cvfa.2012.11.004.
- Riebold, T.W. 2007. "Ruminants" in Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. p.731-746.

- Rostami, M. & Vesal, N. 2011. Comparison of lidocaine, lidocaine/epinephrine or bupivacaine for thoracolumbar paravertebral anaesthesia in fat-tailed sheep. *Vet Anaesth Analg*, 38:598–602. doi: 10.1111/j.1467-2995.2011.00658.x.
- Syrus, P. Anestesia local en bovinos, ovejas, cabras y cerdos. *In*: Muir, W.W., Hubbel, J.A., Bednarski, R.M., Skarda, R.T., editors. *Man. Anest. Vet.* 4. Madrid: Elsevier; 2008.P.72-79
- Skarda, R.T. 1996. Local and regional anesthesia in ruminants and swine. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 12(3):579-626. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30390-x. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8916390/>
- Skarda, R.T. & Tranquilli, W.J. 2007. Local and Regional Anesthetic and Analgesic Techniques: Ruminants and Swine. *In*: Lumb & Jones' *Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. P. 643-681
- Taylor, P.M. 1991. Anaesthesia in sheep and goats. *In Pract*, 13:31-36
- Unión Europea: Cómo manejar y sujetar a reses, ovejas y cabras. 2018. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo. <http://europa.eu/!KX74dw>. Consultado 18/04/21 en: [agrodigital.com/wp-content/uploads/2018/09/manejorumiantsacrificio.pdf](http://agrodigital.com/wp-content/uploads/2018/09/manejorumiantsacrificio.pdf)
- University of Michigan. Unit for Laboratory Animal Medicine. 2018. Enlace para “Guidelines on Anesthesia and Analgesia in Ruminants”: <https://az.research.umich.edu/animalcare/guidelines/guidelines-anesthesia-and-analgesia-ruminants> - Consultado 10/ mayo/ 2021

# SECCIÓN VI

## ALPACAS





## SECCIÓN VI - ALPACAS

# Sujeción en Alpacas: métodos físicos y sedación

*Juan Estrada McDermott*

### Introducción

Las Alpacas (*Lama pacos*) pertenecen a los “Camélidos Sudamericanos” o “Camellos del Nuevo Mundo” los cuales son originarios de los Andes (Perú, Bolivia, Chile y norte de Argentina) donde tienen importancia económica. Estos animales herbívoros descienden de la familia *Camelidae* al igual que sus contrapartes del “Viejo Mundo”.

Aunque el grupo incluye cuatro especies que son Alpaca (*Lama pacos*), Llama (*Lama glama*), Guanaco (*Lama guanicoe*) y Vicuña (*Vicugna vicugna*), en este manual se va a desarrollar solamente el tema de “Alpacas”, en el cual el autor (J. Estrada) tiene relativa experiencia. El acrónimo “SAC” se usa internacionalmente en idioma Inglés para identificar a los camélidos sudamericanos (South American Camelids), los cuales en las últimas décadas han sido importados en muchos países del mundo, adonde se encuentran no solo en zoológicos y parques de vida silvestre, sino que también se han convertido en animales de producción o mascotas.

Por orden de tamaño, la Llama es el camélido sudamericano domesticable **más grande** y tienen reputación de poseer mal carácter. Luego sigue la Alpaca que es la especie mejor adaptada a la domesticación. Los Guanacos y Vicuñas son animales salvajes más pequeños y difíciles de manejar, aunque los Guanacos (según Fowler, 2010) podrían ser amansados. Una característica anatómica de estos camélidos es que tienen el estómago dividido en tres compartimientos (Valleñas et al, 1971) a diferencia de los rumiantes que tienen cuatro, por lo que autores como Fowler (2010) no consideran a los SAC como rumiantes.

Médicos veterinarios de muchos países, con frecuencia cada día mayor, reciben alpacas como pacientes (Fig. 124) ya sea para control rutinario, programas de salud de hato o atención de diversas emergencias médicas y quirúrgicas, procedimientos todos para los que se ocupa conocer sobre la etología de la especie, más las técnicas correctas de sujeción y sedación.



Fig. 124 - Atención veterinaria

Estos animales fácilmente se acostumbran al contacto humano y se pueden entrenar para ser conducidos con cabestro (cabezada, gamarrón o “halter” en idioma Inglés).

Las alpacas son excelentes mascotas e incluso mucha gente se beneficia usándolos como “compañeros de terapia” en técnicas de soporte emocional, incluso dentro de hospitales humanos.

En Inglaterra reportan la importancia de chequear estos camélidos contra tuberculosis y parásitos gastrointestinales.

## Etología

Las alpacas son un grupo especial respecto al manejo y para trabajar eficientemente con ellas es importante conocer reglas mínimas sobre su comportamiento natural como se sugiere aplicar más adelante.

El manejador debe desarrollar un grupo de habilidades mínimas para tratar adecuadamente a las alpacas, pues son animales gregarios que no les gusta separarse del grupo, por lo que son severamente estresados si tratamos de capturarlos individualmente.

Dentro de los sistemas de moderno manejo zootécnico usados en diversos países, dichos animales normalmente viven sueltos en potreros con pasto (“apartos”), cerrados y de diversos tamaños que generalmente no ocupan cercas muy altas.

Para efectuar diferentes procedimientos de manejo zootécnico y/o veterinario es necesario capturar al animal usando **técnicas de “reducción del espacio físico”**, al igual que en otras especies mencionadas en este manual, para lo que es indispensable construir uno o dos pequeños corrales contiguos dentro del apartado.

Estos “corrales de captura” se construyen en una esquina del potrero o apartado, usando idealmente tubo metálico o cualquier otro material con bordes redondeados para que no traumatizan la piel del paciente cuando se golpean.

## Captura y sujeción

Las alpacas son las más sociables de todos los camélidos suramericanos y el rebaño debe ser manejado como una unidad hasta que el individuo seleccionado para hacerle algún tipo de procedimiento es capturado.

Para capturar una alpaca es necesario **conducir (“arrear”) todo el grupo** desde el potrero donde pastan libres hasta el “corral de captura”, donde debemos usar el conocimiento de sus patrones etológicos, especialmente su “zona de fuga” (ver Fig. 101) para tratar de reducir el nerviosismo y nivel de estrés.

En este sentido, ya ubicados dentro del corral, es importante no pararse en frente de los animales sino dejarles siempre “una ruta de escape” para que todo el grupo se mueva en forma circular dentro del encierro. Esta ruta de escape no es la ruta hacia el portón de salida sino más bien el espacio dentro del corral que ofrece al animal la

distancia más grande con respecto al manejador y por lo tanto le brinde a la alpaca el mayor sentido de seguridad.

Para lograr esto no debemos pararnos de frente a las alpacas sino mantener nuestro cuerpo posicionado de “medio lado” lo que hace sentir a los animales que la “ruta de escape” siempre está disponible, generalmente las tranquiliza y genera el ambiente apropiado para que se detengan. El ejercicio puede repetirse varias veces hasta que se acostumbren a la proximidad y contacto con el operador por lo que la captura será más fácil.

De esa forma, con paciencia, sin ruidos ni movimientos violentos, el paciente se puede tocar suavemente, sujetar del cuello (ver Figs. 3, 75 y 102) y hacer algunos procedimientos como administrarles inyecciones usando una restricción mínima.

Si el operador no está cómodo trabajando con un grupo de alpacas dentro del corral de captura o necesita separar un individuo del grupo, entonces la sugerencia es poner a este animal particular en un corral contiguo al de sus compañeros.

## Conducción con cabestros

Estos camélidos se pueden entrenar en el uso de cabestros, cabezadas o gamarrones (Figs. 21, 22 y 24) lo que facilita la sujeción y manejo en los “corrales de captura” y se pueden enseñar a “cabestrear” a similitud de los potrillos (ver Figs. 4 y 74).

## Cómo sostener una alpaca de pie y derribarla hasta recumbencia lateral

Las alpacas se pueden **sujetar** poniendo una mano del operador en el pecho del animal y la otra mano agarrando la cola, como explicado con potrillos (Fig. 75) y ovejas (Fig. 102).

Con la debida práctica, desde esta posición se puede **derribar** el animal y ponerlo en recumbencia lateral de la siguiente manera (similar a la técnica usada con otras especies): 1) Desde la posición inicial mencionada en párrafo anterior, el operador abre un poco las piernas y se agacha sobre la espalda del paciente, 2) Pasando los brazos por debajo de la alpaca entonces se capturan las extremidades del animal que están en contacto con el operador, 3) Alza un poco al paciente para desequilibrarlo y lo deposita suavemente en el suelo, 4) El operador captura la extremidad anterior del animal con su mano y usando el antebrazo del mismo lado entonces presiona el cuello del paciente contra el suelo, 5) Manteniendo esta presión y alzando levemente la pata capturada del paciente entonces se impide que el mismo se levante. La persona que sujeta al paciente no puede hacer otro procedimiento además de sujetar o el animal se escapa.

## Importancia del contacto humano temprano

Al igual que en otras especies animales, cuanto más jóvenes las alpacas inicien el contacto con los seres humanos mejor es el resultado obtenido y más fácil su manejo (Fig. 125).



Fig. 125 - Pequeña cría de alpaca y su madre interactuando con el operador quien la acostumbra al contacto humano

## Potencial para causar daño de las alpacas

Algunos individuos nerviosos podrían ser más difíciles de manipular y cuando se enojan o asustan pueden “escupir”, aunque lo que ocurre es realmente una regurgitación del alimento contenido en el primer compartimiento estomacal (fenómeno más parecido al vómito).

Los SAC se “escupen” entre ellos por razones de jerarquía o defensa, pero podrían hacer lo mismo con un ser humano si son provocadas.

El operador experimentado puede anticipar este comportamiento pues el animal adopta una actitud defensiva, con las orejas echadas hacia atrás (Fig. 126) y produce un ruido característico (similar a eructo) con su garganta antes de disparar el bolo de ingesta que puede llegar hasta 2m de distancia. El olor de este contenido gástrico es bastante desagradable y persiste en la ropa del afectado aún después de lavada.



Fig. 126 - Individuo nervioso o agresivo, con orejas echadas hacia atrás, que podría lanzar en cualquier momento un chorro de su maloliente contenido estomacal directo a la cara del operador

En Llamas y Alpacas este material gástrico fermentado es “disparado” como proyectil hacia adelante y un operador con experiencia en SAC’s lo que hace es desviar la cabeza del animal (¡si tiene tiempo!) hacia un lado para evitar el chorro de líquido maloliente.

En el caso de los machos, existe el potencial de causar daño por **mordeduras** al operador, aunque generalmente las alpacas no atacan a los seres humanos, pero sí podrían hacerlo con otros machos de la especie cuando pelean por hembras o territorio.

El sitio más seguro para el operador cuando manipula un SAC es pararse cerca del hombro del animal pues algunos de estos camélidos pueden **patear** tanto hacia adelante (“patada de vaca”) como hacia atrás, siendo las alpacas más propensas a hacerlo que las llamas.

Según Fowler (2010) la lesión más común producida por alpacas a seres humanos son **golpes causados con la cabeza** en la nariz y labios del operador. La alpaca no está tratando de lesionar al manejador pero esto ocurre como resultado de un reflejo del animal, ya que cuando nos acercamos al grupo dentro del “corral de captura” algunos individuos bajan la cabeza tratando de esconderse o escapar por debajo de la cerca y cuando el operador captura o arrincona al animal su reflejo natural es levantar la cabeza rápidamente, golpeando al ser humano por accidente.

## Problemas para cateterización yugular en alpacas

Aunque existen algunas dificultades inherentes para poner un catéter yugular en camélidos sudamericanos respecto a otras especies domésticas, siguiendo los siguientes consejos generalmente se puede lograr esta cateterización con facilidad relativa.

Según Abrahamsen (2014) la piel gruesa (hasta 0,5cm en machos) y fibrosa del cuello en los SAC's puede hacer la punción de vena yugular algo complicada y como opción adicional propone usar las venas de la superficie externa de la oreja, las cuales en algunos camélidos son relativamente grandes y accesibles. Se pone torniquete en la base de oreja.

A los problemas anteriores Cebra (2014) añade la posible presencia de una gruesa capa de lana, la yugular poco visible y con una ubicación ligeramente diferente a otras especies domésticas (dorso-lateral a tráquea y ventro-medial a los procesos transversos vertebrales del cuello), pero menciona que con el uso adecuado de puntos de referencia, sujeción y técnica correcta es posible aprender el procedimiento con facilidad. Como venas opcionales para punción además propone las venas laterales torácicas, la safena media y sugiere el uso de catéteres tipo “mariposa” muy

delgados para las venas de la oreja.

Se recomienda el uso de catéter de polipropileno, siendo el calibre No. 14 o 16 para adultos y No. 18 o 20 para las crías.

## Técnica para poner un catéter yugular en esta especie

- Se depila (¡informar al propietario pues algunas alpacas son mascotas o animales de exposición!) y desinfecta la zona de la venopunción. Algunos pacientes requieren sedación (ver adelante) para el procedimiento y es preferible usar Butorfanol pues la Xilacina podría deprimir el llenado yugular.
- Un asistente sostiene al paciente igual que descrito para un potrillo (ver Figs. 3 y 75) y con sus dedos pone presión unos 30 segundos sobre la zona por donde transcurre la yugular (inmediatamente ventral a los procesos transversos vertebrales cervicales y sobre la tráquea) para que resalte la vena
- Se inyecta 0,5cc SC de anestesia local (Ej. Lidocaina) sobre el sitio de la punción
- Se pellizca la piel y se levanta para hacer una pequeña incisión longitudinal en su completo grosor cutáneo usando una hoja de bisturí # 15. Esto deja tejido s.c. y vena expuestos
- El asistente que sujeta al paciente pone nuevamente presión sobre la vena yugular para que se llene y resalte. La vena también se puede ubicar con ultrasonido.
- Se introduce hacia caudal el catéter con el ángulo correcto (alrededor de 25°) a través de la incisión y siguiendo el curso de la vena
- Aparte de los problemas citados arriba,

poner un cateter yugular en un SAC podría ser complicado a veces pues las válvulas de la vena son muy grandes y el cateter no se desliza (“se pega”) con facilidad a lo largo del lumen del vaso sanguíneo. Para evitar esto se recomienda efectuar con la punta de los dedos un suave movimiento rotatorio del catéter para tratar de “rodarlo” sobre las válvulas mencionadas y permitir su avance hacia caudal dentro del lumen venoso

- Si se siente resistencia severa es posible que el catéter no esté dentro de la vena por lo que el procedimiento debe detenerse y tratar de nuevo intentando otra incisión en un sitio caudal o craneal a la primera punción
- Una vez en el lugar correcto se pone llave de triple paso, el catéter se asegura con “goma loca”, sutura y/o vendaje (Ver Fig. 78)
- El recorrido de la vena también se puede ubicar con la ayuda de ultrasonido y si nada de lo anterior funciona se puede tratar “a ciegas” en un punto medio entre la tráquea y los procesos transversos vertebrales cervicales a un tercio de distancia del cuello hacia caudal de la rama mandibular.
- Según Fowler (2010) la **toma de muestras de sangre para exámenes de laboratorio clínico** se pueden hacer en la vena yugular (en un punto ubicado al seguir una línea imaginaria que corre debajo de la rama mandibular) sitio donde la vena es más fácilmente localizable y además hacia la base del cuello en un segundo punto debajo de la vértebra cervical 5. También se pueden obtener muestras de las venas de la oreja y cola usando torniquete en ambos casos para resaltar el vaso sanguíneo. Cebra (2014) también indica las venas laterales torácicas y la safena media.

## Sedación y anestesia

Como en todas las especies, algunos individuos SAC no aceptan muy bien la sujeción física y podrían ocupar sedación antes de ser sometidos a técnicas de anestesia local o regional. Riebold (2007) menciona que estos camélidos tienen varias características de especie con respecto a la anestesia, pero muchos de los principios usados en rumiantes y equinos también aplican con los SAC. Aquí también describe el uso de Xilacina y Butorfanol. Los camélidos son más resistentes a los efectos sedativos de la xilacina si los comparamos con los rumiantes.

Abrahamsen (2009) publica varios protocolos seguros y eficaces los cuales a las dosis recomendadas, producen sedación, anestesia intravenosa o anestesia inhalatoria en camélidos suramericanos como llamas y alpacas.

Según Cebra (2014) el mejor sedativo para SACS, con menos efectos negativos cardio-respiratorios, es el Butorfanol usado a dosis de 0.022 a 0.05mg/kg IM. Abrahamsen (2014) indica sedación con Xilacina para procedimientos con el animal de pie usando dosis de 0.1-0.15 mg/kg IV o 0.2-0.3 mg IM o SC y para procedimientos con el animal recumbente indica dosis de 0.33-0.44 mg/kg IV o 0.66-0.88 mg/kg IM o SC.

### Anestesia general en alpacas

Las alpacas, al igual que los rumiantes, son susceptibles a complicaciones asociadas con recumbencia y anestesia general tales como timpanismo, regurgitación y neumonía por aspiración. Para reducir el riesgo asociado con dichas complicaciones potenciales, estos animales deben someterse a un ayuno de 12-18 horas y quitarles el agua desde unas 8 horas previo a la anestesia (Abrahamsen, 2014). El ayuno y la privación de agua disminuyen las posibilidades de timpanismo y regurgitación al disminuir el volumen de la ingesta fermentable (Riebold, 2007). Varios

protocolos para anestesia general (intravenosa e inhalatoria) en alpacas han sido descritos (Lin Hui-Chu, 2007; Abrahamsen, 2014; Riebold, 2014) pero su descripción excede las metas de este manual

## Transporte de alpacas recumbentes o inconscientes

Esto se puede hacer con relativa facilidad, dependiendo mucho del peso del paciente, con el uso de camillas, un manteado o una lámina de “plywood”, alzados por personal asistente, sobre las que se posiciona al camélido, idealmente en decúbito esternal o con la cabeza levantada si está en decúbito lateral, para evitar regurgitación y neumonía por inhalación. Técnicas similares se pueden usar para transportar ovejas, cabras y cerdos recumbentes.

## Lecturas sugeridas

- Abrahamsen, E.J. 2014. Llama and Alpaca Care by Cebra, C., Anderson, D.E., Tibary, A., Van Saun, R.J. & Johnson, L.W. Elsevier, St. Louis. P. 582 y 590-595
- Aarnes, T.K., Fry, P.R., Hubbell, J.A. et al. 2013. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of midazolam after intravenous and intramuscular administration in alpacas. *Am J Vet Res*, 74(2):294-299. doi:10.2460/ajvr.74.2.294
- Abrahamsen, E.J. 2009. Chemical restraint, anesthesia and analgesia for camelids. *Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice*, 25 (2): 455-494. doi: 10.1016/j.cvfa.2009.02.001. abrahamsen@earthlink.net
- Adams, R. & Garry F. 1994. Llama neonatology. *Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice*, 10: 209-277
- Anderson, R.S. & Edney, A.T.B., Eds. 1991. *Practical Animal Handling*, 1st ed. Oxford, U.K. Pergamon Press.
- Barrett, V. 2017. Enlace: <https://veterinary-practice.com/article/a-guide-to-handling-camelids> - Accesado 01/mayo/2021
- Carpenter, R.E. & Brunson, D.B. 2007. “Exotic and Zoo Animal Species” in Lumb & Jones’ *Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. p.785-805.
- Casteel, S.W. & Turk, J.R. 2010. “Colapso y muerte súbita” en *Medicina Interna de Grandes Animales*, Cuarta Edición, Editor B.P. Smith, Elsevier, Barcelona. p. 232-239.
- Cebra, C., Anderson, D.A., Tibary, A., van Saun, R.J. & Johnson L.W. Editors. 2014. *Llama and Alpaca Care: Medicine, Surgery, Reproduction, Nutrition and Herd Health*, 1st Edition, Edited by. Saunders Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-2352-6.00073-0>
- Fernández-Baca, Saúl. 1991. *Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos*. Santiago, Chile: FAO
- Fowler, M.E. 1989. *Medicine and Surgery of the South American Camelid*. Iowa State University Press, Ames.
- Fowler, M.E. 2008. *Restraint and handling of wild and domestic animals*, III Edition, Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
- Fowler, M.E. 2010. *Medicine and Surgery of Camelids*, Ames, Iowa: Wiley-Blackwell.
- Gavier, D., Kittleson, M.A., Fowler, M.E. et al, 1988. Evaluation of a combination of xylazine, ketamine and halothane for anesthesia in llamas. *Am J Vet Res*, 49:2047

- Jackson, P. G. 2004. Handbook of Veterinary Obstetrics. 2nd. ed. Elsevier, U. K. <https://www.elsevier.com/books/handbook-of-veterinary-obstetrics/9780702027406>
- Laws, Richard (1984). The Encyclopedia of Mammals. New York: MacDonald D. ed. pp. 506–511. ISBN 0-
- Lin, Hui-Chu. 2007. “Dissociative Anesthetics” in Lumb & Jones’ Veterinary Anesthesia and Analgesia, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. p.314.
- Lin, Hui-Chu & Paul Waltz. 2014. Farm animal anesthesia: cattle, small ruminants, camelids, and pigs. Wiley-Blackwell. Ames, Iowa
- Plummer, P.J. & Schleining, J.A. 2013. Assessment and management of pain in small ruminants and camelids. Vet Clin North Am Food Anim Pract, 29:185-208. doi: 10.1016/j.cvfa.2012.11.004.
- Riebold, T.W. 2004. “Anesthesia in South American Camels” in *Proceedings of American College of Veterinary Anesthesiologists / International Veterinary Academy of Pain Management / Academy of Veterinary Technician Anesthetists Meeting. Phoenix, AZ. P. 155-169*
- Riebold, T.W. 2007. “Ruminants” in Lumb & Jones’ Veterinary Anesthesia and Analgesia, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. p.731-746.
- Riebold, T. W. 2011. Anesthesia in South American Camelids. Intl. Camelid Health Conf; 2011 - March 3-6; Oregon State Univ.; pp. 48-66
- Vallenas, A., Cummings, J.F., Munnell, J.F. 1971. A gross study of the compartmentalized stomach of the two new-world camelids, the llama and guanaco. J Morphol, 143:399-424
- Zuhair Bani Ismail. 2016. Epidural analgesia in cattle, buffalo, and camels. Vet World, 9(12):1450-1455. doi: 10.14202/vetworld.2016.1450-1455 **Más información en** (Accesado 18/Junio/20221):
- International Camelid Institute, Ohio State University, <https://icinfo.vet.ohio-state.edu/content/circulation>
- IVIS - <https://www.ivis.org/e-learning/common-diseases-alpacas-%E2%80%93-case-management-therapeutics-and-prevention>
- <https://www.chillavalleyalpacas.co.uk/alpaca-training-101-how-to-halter-train-your-alpaca/>
- <https://llamas.yolasite.com/Author-A-Z.php...revision> extensiva literatura sobre SAC
- [www.icinfo.org](http://www.icinfo.org) & [www.alpacainfo.com](http://www.alpacainfo.com)
- [www.AlpacaAcademy.com](http://www.AlpacaAcademy.com)
- Videos** (“Alpaca handling”):
- <https://video.search.yahoo.com/search/video?-fr=mcafee&ei=UTF-8&p=Alpaca+handling+videos&type=E210US91213G0#id=1&vid=5e3917c020271b379f419e-8b88829042&action=click>



# SECCIÓN VII PORCINOS



## SECCIÓN VII - PORCINOS

# Sujeción en Porcinos: métodos físicos y sedación

*Rafael Vindas Bolaños, José A. Vargas Arrieta & Diana Vargas González*

### Introducción

Los cerdos actuales (*Sus scrofa domesticus*) son descendientes de los jabalíes *Sus scrofa* y *Sus vittatus* siendo de los primeros animales en ser domesticados por el ser humano hace unos 5.000 años.

Además de su importancia zootécnica en la producción de carne y grasa, modernamente algunos cerdos son usados como mascotas, en particular porcinos de la raza vietnamita.

Esto ha desatado una demanda por procedimientos médicos y quirúrgicos especializados que en algunos casos ocupan anestesia general inhalatoria con monitoreo (ver Fig. 127).

Debido a la similitud de algunos de sus sistemas anatómo-fisiológicos con el ser humano, los ejemplares porcinos también son usados en investigación biomédica, incluyendo el uso cada vez más frecuente de anestesia general como mencionado en el párrafo anterior.

### Termorregulación

Como citado por Thurmon et al, 2007, las manipulaciones violentas especialmente si son efectuadas durante clima caliente, deben ser evitadas porque fácilmente pueden causar choque térmico y muerte aguda del animal.

### Etología

#### Restricción y conducción

Estos animales son usualmente manejados en corrales pequeños pero también se pueden conducir fácilmente (“arrear”) en espacios más abiertos como establos o pasillos, con la ayuda de piezas de madera tales como láminas de “plywood” o paneles de diversos materiales (Figuras 127 y 128).



Fig. 127 - Restricción en corral pequeño



Fig. 128 - Conducción o "arreo"

En Costa Rica existe el reporte de "arreo de cerdos", a principios del siglo pasado cuando no existía la carretera Panamericana Sur y era efectuado por personal montado caballo. Este recorrido era de varios días a través de la montaña entre Pérez Zeledón y Cartago.

## Sujeción

Los cerdos presentan un reflejo, donde tienden a caminar hacia atrás y quedarse inmóviles, cuando los sujetamos del labio superior (maxila) debido a un mecanismo similar a la "anestesia por derivación" descrita en la especie equina (ver "Sección II" de este manual) o a la "sensibilidad del tabique nasal" en bovinos. (Fig. 85 y 98)

Debido a lo anterior existen diferentes instrumentos de sujeción adaptados a este reflejo o principio etológico, que van desde el uso de sujetadores metálicos en forma de bastón, hasta una cuerda o un simple mecate (Fig. 129). Mediante esta técnica, se puede mantener al cerdo inmóvil en un lugar para efectuarle los procedimientos menores del caso o administrarle las drogas necesarias para su inmovilización química (Fubini *et al*, 2005).

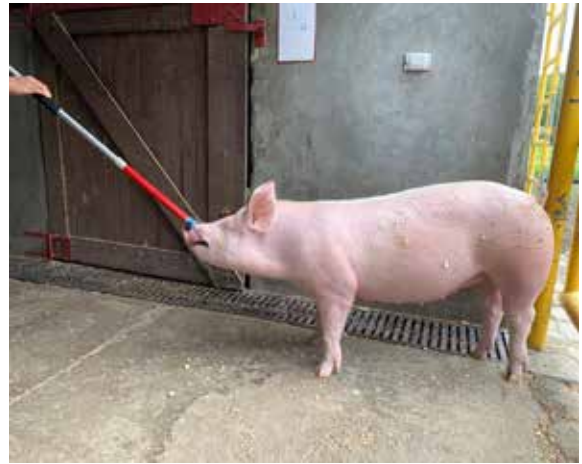


Fig. 129 - A la izquierda se observa el bastón sujetador para cerdos funcionando. En la foto de la derecha podemos ver como el cerdo se queda inmóvil con solamente amarrar un mecate al labio superior y así permite efectuar un procedimiento zootécnica o veterinario sin problema alguno

## Sedación en cerdos

Incluye principalmente el uso de Acepromacina y de la combinación Xilacina/Ketamina.

### Acepromacina

Es un tranquilizante útil para el manejo de cerdos pues además ayuda a disminuir el riesgo de hipertermia y síndrome de estrés (Hall *et al*, 1991; Fubini *et al*, 2005; Tranquilli *et al*, 2007).

La dosis recomendada de Acepromacina en cerdos es entre 0,03 a 0,1 mg/kg IM. La vía endovenosa debe realizarse con mayores cuidados, ya que puede causar lesiones vasculares o trombosis (Hall *et al*, 1991).

### Combinación de Xilacina con Ketamina

Para la sedación de los cerdos se puede hacer uso de la Xilacina sola en dosis de 0,5 a 3 mg/kg IM, pero es usualmente combinada con otras drogas como la Ketamina en dosis de 2-5 mg/kg IV o de 5-10 mg/Kg IM (Fubini *et al*, 2005).

## Anestesia general inhalatoria en suinos

Esta técnica es usada en procedimientos quirúrgicos más sofisticados con cerdos mascota, casos complicados atendidos quirúrgicamente en animales de alto valor genético o en procedimientos de investigación biomédica como los efectuados por los autores en el Hospital de Equinos y Especies Mayores, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica.

La anestesia general en cerdos puede realizarse con anestésicos intravenosos, anestésicos inhalatorios o empleando combinaciones de ambas técnicas (anestesia balanceada) dependiendo de las características del paciente y del procedimiento que requiera efectuar.

### Ayuno

En la preparación de cerdos para anestesia general es importante realizar un periodo de ayuno de al menos 12 horas, con el propósito de minimizar el riesgo de regurgitación y broncoaspiración; así como evitar sobredistensión del estómago que pueda ejercer presión sobre el diafragma y disminuir la capacidad pulmonar.

### Premedicación

Debido al comportamiento de esta especie es indispensable realizar la premedicación de los animales antes de la anestesia general, con la finalidad de lograr una sedación y completa inmovilización que permita la correcta inducción de la anestesia. Usualmente, en la premedicación se administran de forma intramuscular combinaciones de fármacos alfa 2 agonistas, con agentes disociativos y benzodiacepinas, fenotiazinas u opioides. Algunas de las combinaciones utilizadas por los autores para la sedación o premedicación de los cerdos incluye el uso de ketamina en dosis de 10 mg/kg, junto con xilacina (2-3 mg/kg) y butorfanol (0.2 mg/kg); o ketamina (10-15 mg/kg) en conjunto con xilacina (2-3 mg/kg) y midazolam (0.3 mg/kg). Estos fármacos pueden mezclarse en una misma jeringa y ser administrados por vía intramuscular detrás de la base de las orejas, en la musculatura lumbar o glúteos dependiendo del caso y forma de sujeción física empleada.

### Inducción

Posterior a la sedación de los animales se realiza la inducción de la anestesia general, la cual se logra de forma rápida y efectiva utilizando anestésicos intravenosos; dentro de los cuales pueden administrarse agentes disociativos, tiobarbitúricos o hipnóticos. El agente inductor más utilizado por los autores para la anestesia general de cerdos es la ketamina en dosis de 5 mg/kg, en combinación con midazolam (0.2 mg/kg). Generalmente, estos anestésicos se administran por vía intravenosa ca-

teterizando una vena auricular o la vena cefálica con un catéter 24, 22 ó 20 G, según el tamaño del animal. Luego de efectuar la inducción, es necesario la colocación de un tubo endotraqueal para asegurar la vía aérea y mejorar la ventilación del paciente si se va a realizar un procedimiento de duración media a larga o si la anestesia general se va a mantener con un agente inhalatorio.

### Mantenimiento

Como se mencionó anteriormente, el mantenimiento de la anestesia general en esta especie se puede realizar de forma inhalatoria, endovenosa o en combinación. Es común que se prefiera emplear combinaciones para procedimientos largos, ya que los protocolos de anestesia balanceada ofrecen buena estabilidad del plano anestésico y mantenimiento de la función car-

diopulmonar. Pueden utilizarse, por ejemplo, infusiones continuas de ketamina (3 mg/kg/h) y xilacina (1 mg/kg/h) o lidocaína (3 mg/kg/h) en conjunto con la administración de isoflurano para el mantener la anestesia general por más de 120 minutos.

### Monitoreo

Durante la anestesia general debe seguirse una monitorización constante del plano anestésico, función cardiovascular y respiratoria. La monitorización más avanzada para procedimientos largos o propósitos de investigación biomédica puede incluir la utilización de la oximetría de pulso, capnografía, electrocardiograma, medición de presión arterial de forma directa o invasiva (cateterizando la arteria femoral o auricular), medición de la temperatura y análisis de gases arteriales (Ver Fig. 130).



Fig. 130 - Cerdo bajo anestesia general inhalatoria usando Isoflurano y el respectivo monitoreo de parámetros vitales

## Lecturas sugeridas

- Anderson, R.S. & Edney, A.T.B., Eds. 1991. *Practical Animal Handling*, 1st ed. Oxford, U.K. Pergamon Press.
- Casteel, S.W. & Turk, J.R. 2010. "Colapso y muerte súbita" *en Medicina Interna de Grandes Animales*, Cuarta Edición, Editor B.P. Smith, Elsevier, Barcelona. p. 232-239.
- Fowler, M.E. 2008. *Restraint and handling of wild and domestic animals*, III Edition, Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
- Fubini, S.L. & Ducharme, N.G. 2005. *Cirugía en Animales de Granja*. Inter-medica, Argentina.
- Hall, W. L & Clarke, K. W. 1991. *Veterinary Anaesthesia*. 9 th. ed. Bailliere Tindall, London.
- Jackson, P. & Cockcroft, P. 2002. *Clinical Examination of Farm Animals*. Blackwell Publishing, U.K.
- Jackson, P. G. 2004. *Handbook of Veterinary Obstetrics*. 2nd. ed. Elsevier, U. K. <https://www.elsevier.com/books/handbook-of-veterinary-obstetrics/9780702027406>
- Jiménez, E. 2004. *Tratado de Cirugía en Especies de Producción*. Universidad Nacional, C.R.
- Kerjes, A. W., Nemeth, F. & Rutgers, L.J.E. 1985. *Atlas of Large Animal Surgery*. Bunge, Netherlands.
- Lin, Hui-Chu & Waltz, P. 2014. *Farm animal anesthesia: cattle, small ruminants, camelids, and pigs*. Wiley-Blackwell. Ames, Iowa
- McKelvey, D. & Hollingshead, K.W. 2003. *Manual de Anestesia Veterinaria*. 3a. ed. Mosby, España.
- Oehme, F.W. *et al.* 1974. *Textbook of Large Animal Surgery*. Williams & Wilkins, Baltimore.
- Skarda, R.T. 1996. Local and regional anesthesia in ruminants and swine. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 12(3):579-626. doi: 10.1016/s0749-0720(15)30390-x. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8916390/>
- Skarda, R.T. & Tranquilli, W.J. 2007. Local and Regional Anesthetic and Analgesic Techniques: Ruminants and Swine. *In: Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. P. 643-681
- Syrus P. 2008. Anestesia local en bovinos, ovejas, cabras y cerdos. *In: Muir, W.W., Hubbel, J.A., Bednarski, R.M., Skarda, R.T., Editors. Man. Anest. Vet. 4. Madrid: Elsevier. P. 72-79*
- Thurmon, J.C. & Smith, G.W. 2007. "Swine". *In: Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. p. 747-763.





# SECCIÓN VIII

## MARCADO EN FRÍO



# SECCIÓN VIII - MARCADO EN FRÍO

## Algunas consideraciones, técnica y sujeción

*Manuel Estrada Umaña*

### Introducción

El marcado (“branding”) ha sido usado por siglos debido a una necesidad de los seres humanos para identificar animales de su propiedad, mostrarlos con orgullo como resultado de un programa de cría, mercadear los mismos y prevenir su robo.

Este “marcado” es una práctica de manejo zootécnico ampliamente difundida a nivel mundial y se complementa en algunas especies animales con el uso de aretes numerados, collares, tatuajes o microchips, entre otras técnicas.

La técnica original, todavía practicada en muchos lugares, es el “Marcado en Caliente” usando un hierro de marcar metálico calentado al “rojo vivo” y aplicado sin anestesia sobre el animal recumbente, el que generalmente se derriba e inmoviliza con cuerdas (Fig. 131).



Fig. 131 - Animal derribado y sujetado con cuerdas, como se hace de rutina, para la aplicación de la marca en caliente

Otra cruenta técnica, alternativa al marcado en caliente, consiste en sumergir el hierro de marcar en una sustancia cáustica y aplicarlo directamente sobre la piel, pero frecuentemente ocurren accidentes cuando esta sustancia altamente irritante se corre desde la marca hacia abajo por gravedad o debido a la acción de la lluvia, causando ulceraciones severas que además del maltrato animal también afectan la calidad y precio de la piel en el matadero.

## Prevención de maltrato animal

Ambos procedimientos de marcar, caliente y químico, se consideran modernamente como “maltrato animal” por lo que tomamos la decisión de escribir esta pequeña sección sobre “Marcado en Frío” con el ánimo de ofrecer al productor agropecuario una opción menos cruenta para identificar su ganado.

Para “marcar” hay que inmovilizar al animal, también humanitariamente, lo que se relaciona con la temática de este manual ya que se ocupa usar técnicas de sujeción (física y química) seguras para paciente y personal.

## Registro legal de la marca

En Costa Rica, la marca debe ser registrada legalmente por un abogado en el “Registro de la Propiedad Industrial” (Fig. 132). En muchos otros países existen trámites equivalentes.



Fig. 132 - Foto del Certificado de Registro para “Marcas de Ganado” usado oficialmente en la República de Costa Rica

Para controlar el robo y el movimiento ilegal de animales entre diferentes zonas (Ej. debido a razones sanitarias), generalmente la Policía en carretera exige una copia del “Certificado de Marca” además de la “Guía de Transporte”, emitida por la policía del sitio de origen, necesaria para mover animales entre dos sitios diferentes. En C.R. un Médico Veterinario colegiado tiene la potestad legal de emitir la “Guía de Transporte para Animales”.

## Diseño del “Hierro de Marcar”

El arte o logo de la marca debe ser un diseño simple, letras solas o letras combinadas con números según lo requieran las autoridades del país respectivo. El futuro apunta hacia el uso de un equivalente al código de barras.

El hierro de marcar consiste de tres partes: 1) El puño de madera para aislar el calor o el frío, 2) La cabeza metálica plana con el diseño de la marca registrada y 3) Una pieza metálica (varilla) que une 1 y 2 - ver fotos (b) y (c) de Fig. 133.

## Crionecrosis y modificación del folículo piloso

Para marcar en frío se usa el mecanismo patofisiológico de la “crionecrosis”, al igual que en las técnicas de Criocirugía y Crioterapia.

La crionecrosis es un proceso que produce la “destrucción de un tejido por la aplicación controlada de frío extremo” (al menos -20°C).

La “congelación rápida con descongelación lenta” produce mayor crionecrosis y es la técnica usada en Criocirugía para eliminar masas tales como tumores, cicatrices exuberantes o granulomas.

La “congelación lenta con descongelación rápida” produce poca crionecrosis y es la técnica usada para marcar ganado.

Con la congelación lenta lo que sucede es que ocurre una modificación metabólica del folículo piloso y el pelo nace de color blanco. En animales de pelo blanco se mantiene el contacto del fierro y piel por mayor tiempo, lo que causa crionecrosis del folículo piloso y se forma una zona alopécica de color más oscuro que contrasta con el color blanco del pelo.

## Agente criogénico

El agente criogénico o congelante más popularmente usado es el Nitrógeno Líquido debido a que no es combustible, no tiene olor ni color, no produce vapores tóxicos o irritantes, se consigue muy fácilmente, tiene un punto de ebullición muy bajo (- 197 °C) y es muy barato.

Una ventaja de usar Nitrógeno Líquido sobre el calor o los cáusticos es que no hay dolor, prurito o automutilación en el periodo posterior a su aplicación debido a la insensibilización temporal de las terminaciones nerviosas regionales. Esto baja el manejo médico post-aplicación del Nitrógeno.

## Equipo (ver Fig. 133) incluye:

- Un tanque contenedor para el transporte del Nitrógeno Líquido
- El fierro para marcar (conocido como “fierro”)
- Un depósito para poner una pequeña cantidad de nitrógeno y enfriar el fierro
- Navajillas planas para depilar la zona o máquina de pelar con hoja No. 50
- En animales de piel muy delgada se podría ocupar gel crioprotector para tejidos adyacentes
- Equipo de sujeción como cepo o manga; axial o nariguera
- Jeringas con aguja y sedativo en algunos casos

## Personal y sujeción

Idealmente se ocupan en el procedimiento dos asistentes experimentados que ayudan en la sujeción del animal: uno sostiene la cabeza (con axial o nariguera según sea la especie) y otro empuja el lado opuesto al operador del animal para impedir que se desplace.

La sujeción del paciente es muy importante porque algunos animales resienten el frío inicial y se mueven cuando el hierro congelado se acerca a la piel. Este dolor inicial causado por temperaturas ultra bajas se siente como una quemada leve, haciendo que el animal se corra hacia el lado opuesto del “fierro”, razón por la que la inmovilización del paciente es indispensable para que la marca no quede mal impresa (“corrida”), devaluando el precio del paciente en caso de animales deportivos o de exposición.

Dicha inmovilización se logra usando anestesia por derivación (axial o nariguera según la especie) y un asistente que sostenga el animal en el costado opuesto a donde marcamos para que no se mueva.

Eventualmente se puede usar un cepo o una manga para inmovilizar al animal de pie y en casos especiales, como animales muy nerviosos o agresivos, se puede usar derribo y/o sedación (Ver secciones II y III de este manual).

Cuando marcamos el animal de pie, especialmente en pacientes valiosos, se recomienda hacer el procedimiento sobre un piso lo más plano posible y posicionando el animal sobre sus cuatro patas en extensión para que la marca quede bien ubicada respecto al plano horizontal de su cuerpo. El cuidado “post-operatorio” es muy simple e incluye solamente lavar con agua y jabón cualquier secreción que pudiera aparecer.

A continuación, en la Fig. 133, se muestra una “Galería de Fotografías” con los detalles más relevantes del equipo necesario y la técnica correcta usada.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



(i)



(j)

(k)

(l)

Fig. 133 - "Marcado en Frío": Galería de fotografías mostrando el equipo y la técnica usadas, donde: (a) Tanque para el almacenamiento y transporte de nitrógeno líquido, (b) Hierro para marcar ("fierro"), (c) Cabeza plana del "fierro" mostrando la marca, (d) "Fierro" sumergido 5 minutos en nitrógeno líquido, (e) Depilación con navajilla o peladora con hoja No. 50, (f) Marcado de una línea de referencia horizontal respecto al suelo para que marca quede correctamente alineada - detalle de importancia en animales valiosos, (g) y (h) Aproximación lenta del "fierro" congelado a la piel, (i) Una vez que el fierro toca la piel entonces se mantiene presión constante del metal contra la piel por el tiempo necesario. En este momento el fierro no se puede mover o la marca queda corrida afectando el resultado estético y en consecuencia el valor del animal. Las fotos (j), (k) y (l) muestran el resultado final del "marcado en frío"

## Costo del equipo y disponibilidad de Nitrógeno Líquido

Dos limitantes reclamadas por los ganaderos, potenciales usuarios del "Marcado en Frío", son el alto costo inicial del tanque contenedor necesario para el transporte del Nitrógeno Líquido (aunque se puede usar el mismo tanque usado para criopreservar semen o embriones) y la poca disponibilidad de nitrógeno líquido en algunas regiones de nuestro continente.

Al respecto es importante recomendar fuertemente el hecho de que este procedimiento de "marcado en frío" podría ser una **fuentes de ingreso extra para los Médicos Veterinarios** que generalmente tienen el equipo y el Nitrógeno Líquido, saben como manejar el mecanismo de la crionecrosis para "marcar" correctamente animales, poseen la motivación para prevenir el maltrato animal, conocen el manejo de las técnicas adecuadas de sujeción y tiene el acceso legal a los sedativos que ocasionalmente se ocupan para lograr estos objetivos.

## Lectura sugerida

Anderson, R.S., and Edney, A.T.B., Eds. 1991. *Practical Animal Handling*, 1st ed. Oxford, U.K. Pergamon Press.

Berdnarski, R.M. 1992. Chemical Restrain of the Standing Horse. p. 22. *In* Robinson NE: *Current Therapy in Equine Medicine*. WB Saunders, Philadelphia.

Berge E., *et al.* 1966. *Veterinary Operative Surgery*. Medical Book Company, Copenhagen. P. 401.

Bertone, J.J., *et al.* 2004. *Equine Clinical Pharmacology*. Saunders, Edinburgh.

Bidwell, L.A. 2009. How to Anesthetize Foals on the Farm for Minor Surgical Procedures. *Proceedings American Association of Equine Practitioners* 55:48.

Doherty, T. & Valverde A. 2006. *Manual of Equine Anesthesia & Analgesia*. Blackwell Publishing, Oxford.

- Estrada-McDermott, J.M. *et al.* 2007. Efectos cardiorrespiratorios de xilacina, hidrato de cloral y ketamina como régimen anestésico de corta duración en equinos. *Ciencias Veterinarias* 25:293.
- Estrada-McDermott, J.M. 2017. Veinte recomendaciones prácticas para el manejo de garañones. *Revista UTN Informa*. Edición No. 79. P. 82-86
- Estrada-McDermott, J. & Estrada-Umaña M. 2020. "Inmovilización del paciente" y "Técnicas de Sedación" *en* Manual de Introducción a la Radiología Equina, Publicaciones Universidad Nacional. p. 22-23.
- Fowler, M.E. 2008. Restraint and handling of wild and domestic animals, III Edition, Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
- Hall, L.W. 1976. *Wright's Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 7th Ed. Bailliere Tindall, London.
- Hubbell, J.A.E. 2007. *Horses in Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th Ed. Blackwell Publishing, Ames. p. 717-725.
- Hubbell, J.A.E. 2009. Practical standing chemical restraint of the horse. *Proceedings American Association of Equine Practitioners* 55:2.
- Knottenbelt, D.C. 2006. *Saunders Equine Formulary*. Saunders Elsevier, Edinburgh.
- Lay, D.C., T.H. Friend, R.D. Randel *et al.* 1992. Behavioral and physiological effects of freeze or hot-iron branding on crossbred cattle. *Journal of Animal Science*, 70 (2): 330-336. doi:10.2527/1992.702330x
- Lönker, N.S., K. Fechner, A. A. El Wahed. 2020. Horses as a Crucial Part of One Health. *Veterinary Science*, 29;7(1):28. doi: 10.3390/vetsci7010028.
- Lin, H.C. & Pugh, D.G. 2002. Anesthetic management *in* Pugh, D.G., *Sheep and Goat Medicine*. St. Louis, Elsevier. p. 405-20.
- Matthews, N.S. 2007. Review of equine analgesics and pain management. *Proceedings American Association of Equine Practitioners* 53:240.
- Matthews, N.S. 2009. The Case for the Use of Acepromazine in Male Horses. *Proceedings of American Association of Equine Practitioners* 55:18
- Muir, W.W. & Hubbell J.A.E. 2009. *Equine Anesthesia: Monitoring and Emergency Therapy*, 2nd Ed. Elsevier, Missouri.
- Oehme, F.W. *et al.* 1974. *Textbook of Large Animal Surgery*. Williams & Wilkins, Baltimore. p. 91-96
- Pauwels, F. *et al.* 2005. Priapism in horses. *Comp Cont Ed Pract Vet* 27:311.
- Riebold, T. 2007. *Ruminants in Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th Ed. Ames, Iowa, Wiley-Blackwell Publishing. p.731-47.
- Smith, B.P. 2010. *Medicina Interna de Grandes Animales*. Cuarta Edición. Elsevier, España.
- Taylor, P.M. & Clarke K.W. 2007. *Handbook of Equine Anaesthesia*, 2nd Ed. Saunders Elsevier, Edinburgh.
- Wagner, A.E. 2009. Balancing total intravenous anesthesia and inhalant anesthesia in horses. *Proceedings American Association of Equine Practitioners* 55:7.
- Wagner, A.E. 2009. The case against the use of acepromazine in male horses. *Proceedings American Association of Equine Practitioners* 55:20.









UNA  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA